BIBLIOTECA BASICA INFORMATICA

VISICALC



una buena hoja de cálculo

INGELEK

BIBLIOTECA BASICA INFORMATICA

VISICALC

14

INGELEK

Director editor:
Antonio M. Ferrer Abelló.

Director de producción:
Vicente Robles.

Coordinador y supervisión técnica:
Enrique Monsalve.

Colaboradores:
Angel Segado.
Patricia Mordini.
Margarita Caffaratto.
Marina Caffaratto.
Francisco Ruiz.
Jorge Juan Monsalve.
Beatriz Tercero.
Fernando Ruiz.
Casimiro Zaragoza.

Diseño:
Bravo/Lofish.

Dibujos:
José Ochoa.

ISBN del tomo: 84-85831-48-9
ISBN de la obra: 84-85831-31-4
Fotocomposición: Pérez Díaz, S. A.
Imprime: Héroes, S. A.
Depósito Legal: M-1808-1986
Precio en Canarias, Ceuta y Melilla: 380 pts.

INDICE

PROLOGO

A los seis años de su nacimiento, el VisiCalc ha entrado ya en la leyenda de los programas para ordenadores personales; difícilmente otro cualquiera podrá igualar la aceptación que se le ha reconocido universalmente y que ha hecho de él el más vendido. Sigue una regla universal, que constituye desde siempre el común denominador del éxito: basarse en la sencillez y enfocar los problemas tradicionales bajo la óptica de perspectivas innovadoras.

La utilidad del VisiCalc es tal (se habla ya de un millón de copias) que la mayor parte de los ordenadores personales lo incluyen en su propia biblioteca de software. Esta hoja electrónica se comporta sustancialmente del mismo modo independientemente del sistema en el que opere; las únicas diferencias, cuando existen, estriban en la visualización o desplazamientos del cursor. En algunos casos, en efecto, el cursor se presenta como un rectángulo luminoso y en otros como dos paréntesis, mientras que sus desplazamientos, que en los modelos más modernos de ordenadores personales se pueden realizar con cuatro teclas direccionales, quizá requieran procedimientos menos inmediatos, pero también sencillos, para suplir algunas limitaciones del hardware.

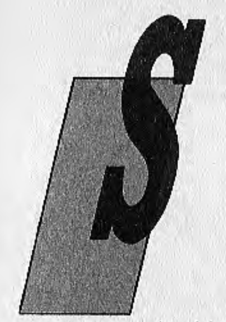
Naturalmente, en los sistemas más sofisticados, VisiCalc se aprovecha de la mayor potencialidad en juego. Nos referimos, en particular, a la memoria de trabajo disponible, que permite la creación de modelos proporcionalmente más amplios, y a la posibilidad de visualizar 80 columnas, con la consiguiente ventaja de poder controlar visualmente una porción más amplia de la hoja de trabajo.

El contenido de este libro, por tanto, exceptuando las consideraciones apenas expuestas, se puede aplicar a cualquier ordenador que posea una versión del VisiCalc.

CAPITULO I

EL VISICALC

¿Por qué las hojas electrónicas?



Si es indudablemente cierto que la introducción de los ordenadores y la generalización del uso de programas específicos ha debido superar una notable reticencia por parte de los posibles usuarios, no lo es menos que durante años ni siquiera se ha pensado en la posibilidad de que pudieran encargarse, con eficacia y bajo coste, de los llamados "problemas de calculadora, lápiz y papel". Estos eran del tipo de previsión de ventas, variación de presupuestos y otros semejantes, caracterizados fundamentalmente por:

— un volumen de datos más bien pequeño,
— involucran especialmente operaciones aritméticas o matemáticas simples,

La gente se resistía a pensar en aplicar a ellos la informática porque cada caso era muy distinto a los demás y porque, en principio, parecía que al ser el volumen de datos de cada problema pequeño no compensaba cambiar el proceso. Sin embargo, esto último sólo era verdad a medias, pues al realizar varias veces los cálculos para determinar lo que ocurría partiendo de sucesos y posibilidades distintas, las operaciones y cálculos necesarios se incrementaban considerablemente.

Origen del VisiCalc

La idea se le ocurrió a Dan Bricklin, hoy en día uno de los millonarios "del silicio" y en aquel entonces estudiante en la Harward

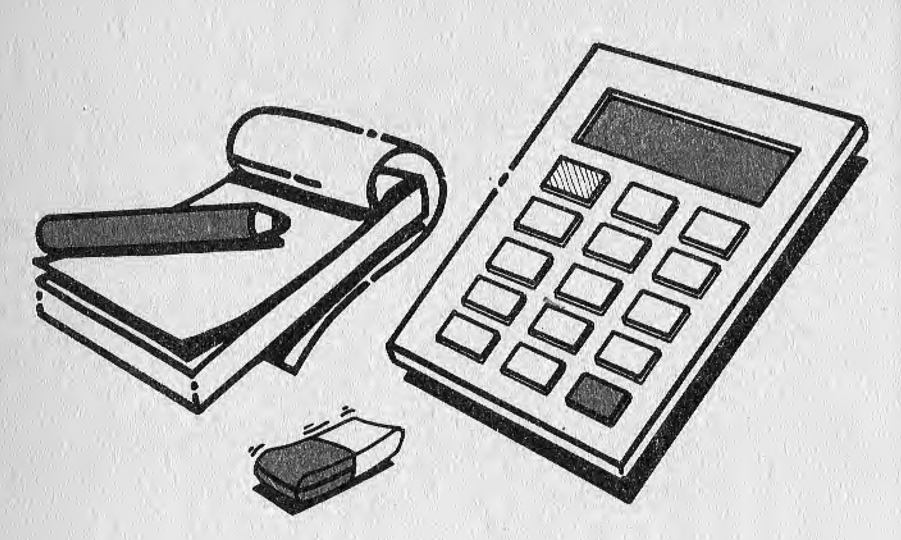


Figura 1.—Las hojas electrónicas vienen a solucionar los típicos problemas de calculadora, lápiz y papel.

Business School. Dan estaba haciendo su tesis y quedó sorprendido al comprobar el número tan elevado de cálculos repetitivos que tenía que hacer para analizar un caso de gestión empresarial a la luz de las más variadas estrategias operativas siguiendo el método por el que todavía es famoso su centro de estudios. Imaginó entonces un programa que se encargaba de volver a calcular automáticamente los resultados cada vez que se procedía a la variación de uno o más datos. Con la ayuda de su amigo Bob Frankston, del Massachussets Institute of Technology, fundó la Software Arts, Inc. para la producción del programa, cuya filosofía operativa estaba bien clara.

Se trataba, en suma, de responder a las preguntas que, aunque parezca extraño, todavía hoy agobian a directivos, contables y técnicos; por ejemplo, ¿qué ocurriría si los costes aumentaran un 10 por 100, las ventas disminuyeran y la tasa de inflación sufriera una paralización momentánea?

A ellos dos se sumó bien pronto otro diplomado en Harward, Dan Fylstra, que se ocupó de la comercialización del producto a través de Personal Software, Inc. Y VisiCalc entró en la leyenda...

¿Qué es el VisiCalc?

El VisiCalc es, ante todo, un instrumento. Utilizado adecuadamente, no sólo permite resolver los problemas más dispares, sino

también analizar la dinámica consiguiente a la variación de cualquier dato del problema mismo. Contrariamente a lo que ocurre con los programas tradicionales, articulados en menús que llevan casi de la mano al usuario hasta el resultado final, la primera aproximación al VisiCalc es incluso traumatizante: no hay ningún menú, ninguna explicación, tan sólo una gran pantalla vacía con márgenes apenas esbozados, que recuerda un tanto a las hojas cuadriculadas que se utilizaban en la escuela.

Quizá la única dificultad del programa, pero seguramente también su mérito, consiste en el hecho de que pretende ser utilizado con creatividad. El aprender su uso es cuestión de poco tiempo, y en cuanto nos hayamos familiarizado con las órdenes, que no son muchas y resultan relativamente fáciles de recordar, podremos transferir al cuadro que tenemos delante casi cualquier problema, utilizando un lenguaje simple, flexible y "natural", que nos permitirá sintetizar en fórmulas y palabras las situaciones más complejas y en particular, y ésta es la esencia del VisiCalc,

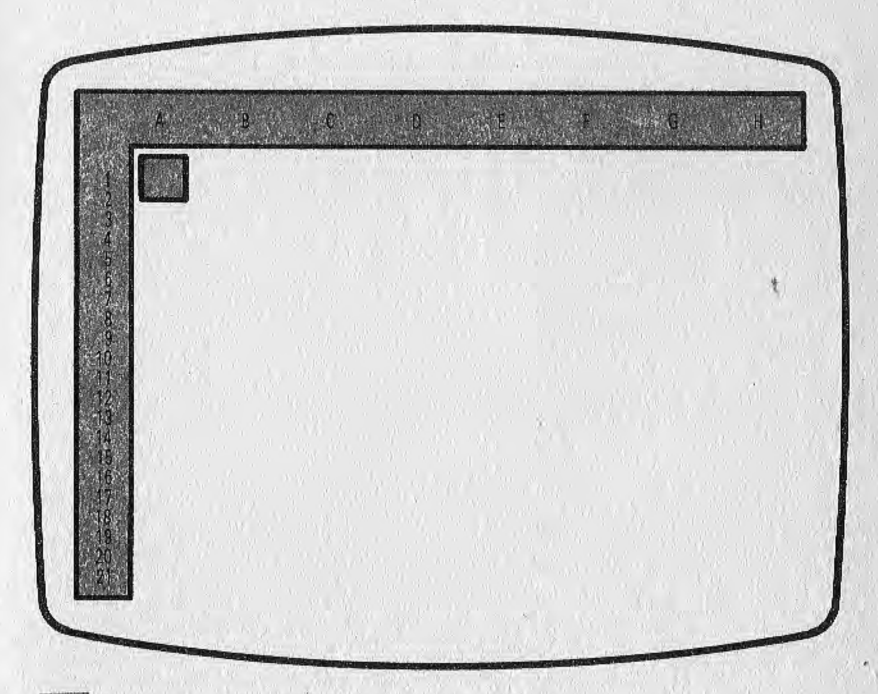


Figura 2.—Apariencia inicial de la pantalla.

observar su dinámica expresándola en términos de soluciones alternativas.

En suma, el VisiCalc es un programa que permite simular las situaciones y los fenómenos más dispares a través de la estructuración de un modelo matemático. Cuanto más cuidadosa sea la realización del modelo, más corresponderán a la realidad los resultados de la simulación. Esta es una de las principales razones por las que las aplicaciones con VisiCalc mejor conseguidas se refieren al campo de las elaboraciones numéricas especializadas (análisis financieros, dietarios, contabilidad, etc.). Las leyes que las rigen, en efecto, son simples expresiones matemáticas ratificadas por el uso. En cambio, en el caso de problemas no transferibles a enunciados rigurosos, los resultados deberán ser acogidos con ciertos coeficientes de aproximación que reflejen el distanciamiento del modelo respecto al desarrollo real del fenómeno que se ha intentado representar.

VisiCalc, por último, es un programa intrínsecamente abierto, puesto que sus creadores le han dado la posibilidad de conectarse, sencilla y fiablemente, con muchísimos paquetes de programas para ordenadores personales. Esta característica, que analizaremos detalladamente en un capítulo posterior, amplía notablemente sus capacidades, permitiendo la realización de estudios complejos y sofisticados. Esta es la filosofía del VisiCalc; veamos ahora su mecánica operativa.

La hoja de trabajo

Una vez puesto en marcha el programa la hoja de trabajo se presenta como en la Figura 2. En realidad, ésta es solamente la esquina superior izquierda de otra más voluminosa, que es la verdadera hoja de trabajo, que se compone de 63 columnas y 254 filas.

Las primeras están señaladas con las letras A, B, C, D y así sucesivamente hasta la Z; luego, su identificación prosigue con una pareja de letras (AA, AB, AC...) y se procede de esta forma hasta la que ocupa la posición 63, identificada por la pareja BK. Los identificadores de las columnas aparecen en negativo (negro sobre blanco) en una franja aparentemente continua, que delimita la parte superior de la hoja de trabajo. En cambio, las filas están definidas en una franja vertical, numerada progresivamente (también en negativo) del 1 al 254, que se extiende hacia abajo siguiendo el borde izquierdo de la pantalla.

Sobre esta "cuadrícula" hay otras tres filas. La primera, llamada de ESTADO, la segunda de ORDENES o MENSAJES y la tercera de EDICION.

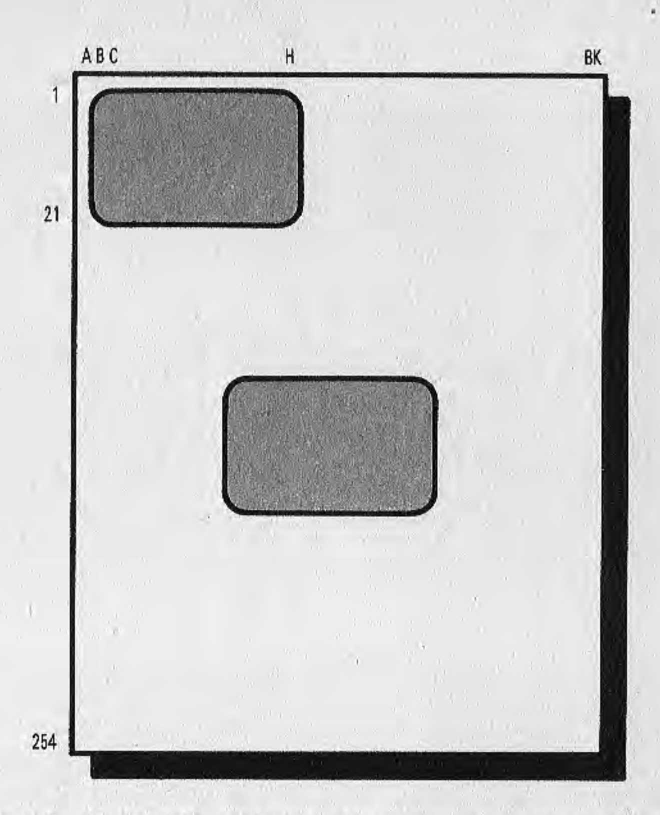


Figura 3.—La pantalla actúa tan sólo como una ventana dentro de la hoja de trabajo verdadera de 63 columnas (A... BK) y 254 filas (1... 254).

Las casillas o celdas

La intersección de una fila con una columna define un elemento de la hoja de trabajo generalmente llamado celda. Un cálculo rápido nos lleva al número de celdas o elementos generados por las intersecciones: 16.002. En otras palabras, esas son, por lo menos en teoría, las posiciones que podemos utilizar para la estructuración de la hoja de trabajo, cada una de las cuales puede identificarse inequívocamente por su letra (o pareja de letras) y su número, que corresponden, respectivamente, a la columna y a la fila que, con su intersección, generan la celda en cuestión.

Este concepto aparecerá más claro, seguramente, si nos referimos a la querida, vieja y gloriosa batalla naval que jugábamos en los pupitres del colegio. La primera celda de la hoja (arriba a

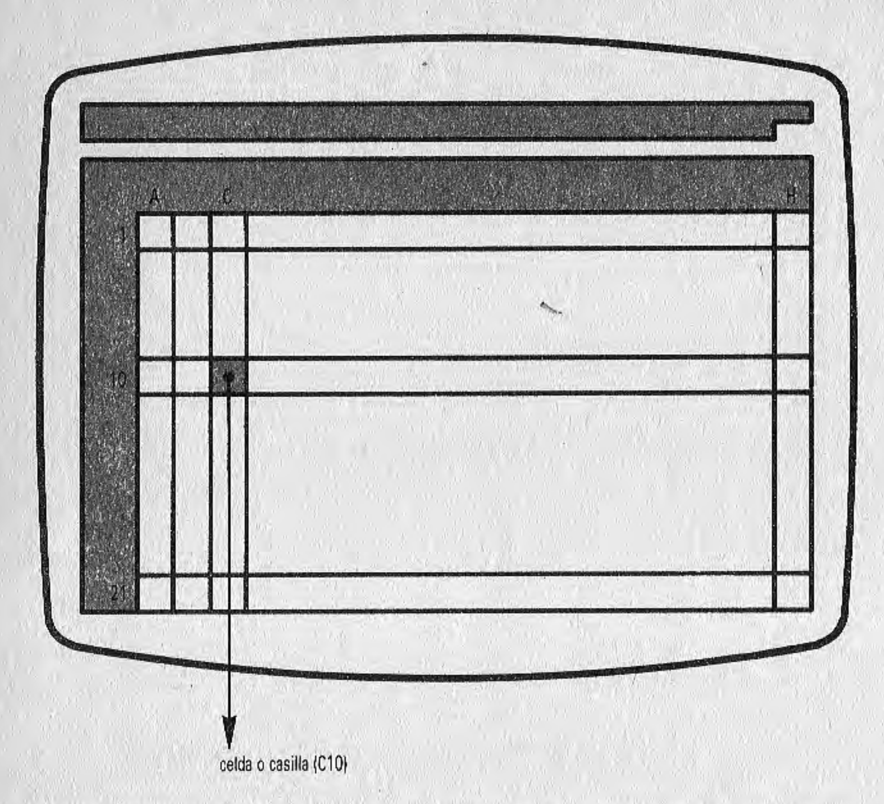


Figura 4.—El elemento esencial del VisiCalc es la casilla o celda, definida por la intersección de una fila y una columna.

la izquierda) será la celda A1; la que está a su lado, B1, y la que está inmediatamente debajo, A2... Fácil, ¿verdad? En otras palabras, y con más propiedad, podemos decir que A1, A2 y B1 son las coordenadas de las celdas citadas.

La característica fundamental de cada celda, que, entre otras cosas, coincide con la intuición fundamental sobre la que se basa todo el programa, es la INTERACTIVIDAD. En otras palabras, los datos contenidos no son valores aislados, sino interdependientes entre ellos. Por ejemplo, si en D3 introducimos el número 20 y en D5 el 14, insertando en D7 la expresión

+D3+D5

aparecerá en esta última (D7) el resultado correspondiente (Figura 5). Pero hay más: si se sustituye el 14 por un 10 en D5, ¡VisiCalc

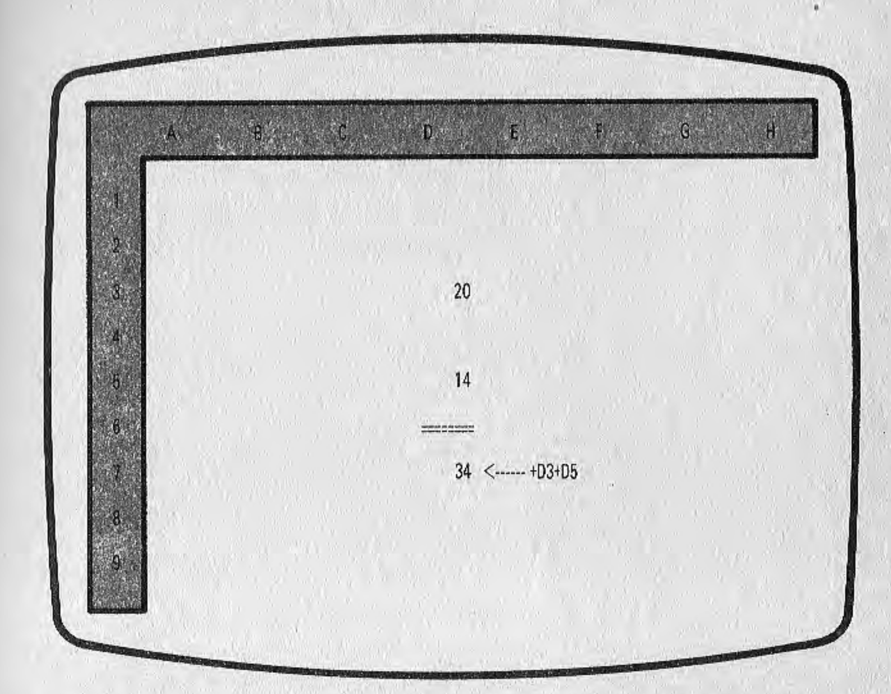


Figura 5.—Las casillas son interdependientes, de forma que al variar el contenido de una podemos modificar otras varias.

pone al día puntualmente el resultado de la suma teniendo en cuenta la nueva entrada!

Cada casilla puede contener tres posibles cosas: una cadena de caracteres, un dato o una fórmula.

La hoja y el cursor

Dedicaremos ahora nuestra atención al rectángulo luminoso que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla o, para ser más exactos, en A1. Su nombre técnico es CURSOR y tiene la importante función de indicar la celda "activa", es decir, aquella en la cual se puede proceder a la introducción de un dato o a la eventual modificación del contenido. El cursor se puede desplazar a voluntad a lo largo y a lo ancho de toda la extensión de la hoja de trabajo, incluyendo la parte que, por el momento, no está visualizada.

La idea, retomada en otros programas, es la de entender la pantalla como una ventana abierta a un mundo más amplio, que en este caso corresponde a la hoja de trabajo completa (Figura 3). Para estos desplazamientos se utilizan las teclas con flehas, situadas y señaladas de manera diferente según se trate de un ordenador u otro, aunque en cada caso son fácilmente visibles y de sencillo manejo. Su utilización (alguna vez complementada con la del espaciador) determina el desplazamiento del cursor hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda y hacia la derecha.

Si partimos ahora de la situación visualizada en la Figura 2 y apretamos la flecha "hacia abajo", determinaremos el correspondiente desplazamiento del cursor hacia la línea inferior siguiente de la hoja. Hasta ahora la hoja ha permanecido inmóvil, pero insistiendo en la operación anterior el cursor llegará hasta el extremo límite de la pantalla, parándose aparentemente, mientras que en realidad continúa su movimiento descendente: en efecto, ahora es la hoja de trabajo la que se mueve hacia arriba, descubriendo posiciones que antes eran invisibles para nosotros. Lo que acabamos de ver también es válido para los desplazamientos hacia la derecha: cuando el cursor, por la acción de la "flecha derecha", llega al margen de la pantalla, empieza el desplazamiento de la hoja en sentido lateral, permitiendo visualizar, si se desea, el margen derecho, delimitado por la columna BK. Obviamente, no están permitidos los desplazamientos más allá de este límite, impuesto por el programa, y VisiCalc avisa con un sonoro pitido cada vano intento de superarlo. Lo mismo ocurre cuando se "choca" contra cualquier margen. Existe una manera más eficaz y rápida para desplazar el cursor, sobre todo si la posición de llegada no se encuentra muy cercana a la de salida: basta con utilizar la orden GO TO que se imparte tecleando el símbolo "<" (menor que). En la zona de estado aparece el mensaje:

GO TO: COORDENADAS (ve a la celda cuyas coordenadas son...)

al que se contesta insertando las coordenadas de la posición a la cual queremos desplazar el cursor. Si, por ejemplo, escribimos D8, la nueva dirección aparecerá en la línea de edición, y apretando Return, el cursor se desplazará rápidamente a esa celda.

Tres líneas muy importantes

La hoja de trabajo no ocupa toda la pantalla. En efecto, el usuario no puede utilizar libremente las tres primeras líneas, controladas y reservadas por el VisiCalc para su uso propio y para el diálogo con el usuario. Aunque profundizaremos en ellas más tarde veamos ahora sucintamente la función de cada una de ellas.

La primera es la LINEA DE ESTADO. Nos ofrece las siguientes informaciones referentes al estado del programa:

- coordenadas de la posición actual del cursor (en este caso C15);
- formato de edición en que se presentan los datos insertados en esa celda (justificación derecha, izquierda, número de decimales, etc.). /F$ indica que se ha elegido el formato que determina la visualización de las cifras con dos decimales;
- naturaleza del dato contenido en la celda: (V) indica que se trata de un valor numérico; si la casilla en cuestión hubiese contenido, en cambio, letras hubiera aparecido el símbolo (L) que significa Label, es decir etiqueta;
- posibles expresiones que definen las reglas según las cuales VisiCalc tiene que calcular el valor a visualizar en la cel-

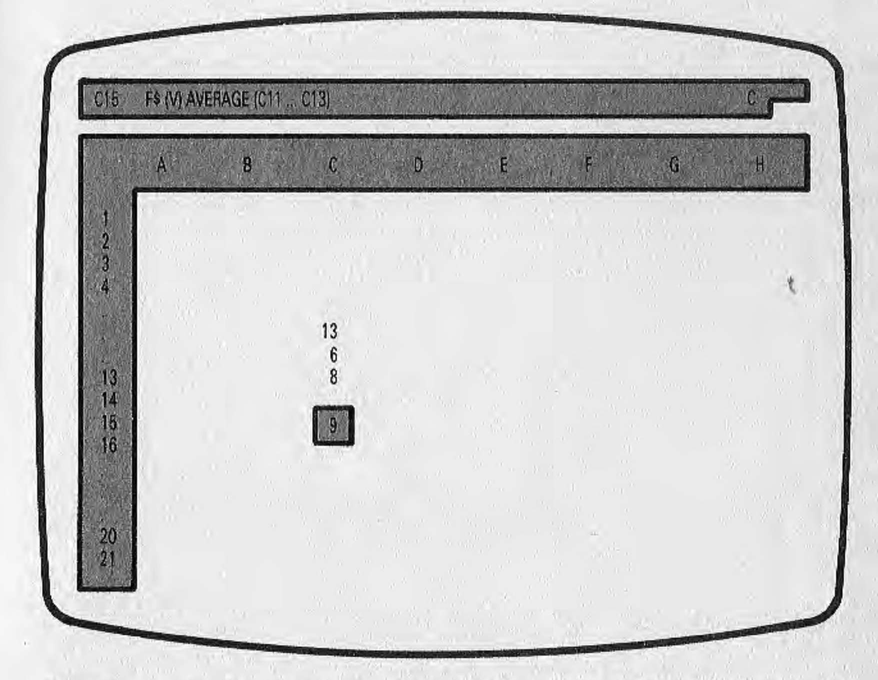


Figura 6.—Las líneas de ESTADO, ÓRDENES y EDICIÓN están disponibles para facilitar la comunicación de usuario y ordenador.

da C15, teniendo en cuenta los valores contenidos en la fórmula AVERAGE (promedio). C11...C13 significa que el programa calcula la media aritmética de las cifras contenidas en C11, C12 y C13 e inserta el resultado en C15. Es oportuno subrayar que la introducción de un dato, por parte del usuario, en una celda que contiene una fórmula, provoca la destrucción de ésta última. Puesto que las versiones normales de VisiCalc no prevén la posibilidad de proteger el contenido de una casilla, es necesario proceder a la entrada de datos con mucho cuidado;

- orden según la cual el programa procede a la ejecución de los cálculos (por filas o columnas). La C del extremo derecho de la línea de estado nos informa que el modo asumido por defecto (default) es por columnas. Si al utilizar la hoja electrónica se escogiese el modo fila, aparecería la letra R;
- el límite extremo de la línea de estado puede presentarse de varias formas, según el tipo de ordenador sobre el que se esté utilizando el VisiCalc. Normalmente, cuando el programa está en fase de cálculo, se visualiza un signo de exclamación. En cambio, en otros casos, cuando por razones de hardware los movimientos del cursor se realizan utilizando sólo dos teclas de cursor (como en el Apple II Plus) pueden aparecer los símbolos "!" o "—" para indicar que estos últimos operan, respectivamente, en sentido vertical u horizontal.

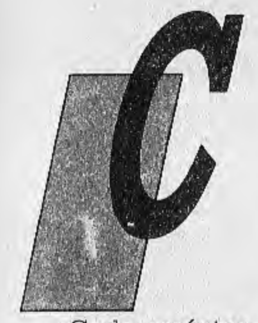
La segunda fila es la llamada de ORDENES o MENSAJES en cuanto que el VisiCalc (además de para otros fines) la utiliza para visualizar la lista de aquellas órdenes disponibles y las eventuales opciones referentes a ellas. Las opciones se eligen tecleando las letras que, como veremos seguidamente, tienen un significado mnemónico. La fila en cuestión se utiliza también para visualizar mensajes o informaciones útiles para el usuario.

La tercera es la línea de EDICION, ya que en ella aparecen los datos que se teclean. Dando al RETURN, estos últimos desaparecen de la línea de EDICION y aparecen visualizados en el apartado activo señalado por la posición del cursor. En la línea de EDICION también se reclaman los contenidos de los apartados, de uno en uno, para hacer sobre ellos correcciones o modificaciones.

CAPITULO II

COMANDOS DEL VISICALC

Cómo activar un comando



Cuando se utiliza el VisiCalc es posible visualizar en cualquier momento la lista de los comandos (u órdenes) en la línea de ORDENES. Para hacerlo es suficiente con teclear el símbolo de la barra inclinada (/). En la línea dedicada aparecerá la secuencia:

COMMAND: BCDEFGIMPRSTVW.

Cada carácter corresponde a una función del VisiCalc. Para utilizarla se aprieta la tecla adecuada, determinando un mensaje nuevo que indica por escrito la tarea desarrollada por la actividad que se eligió o bien propone una serie de acciones seleccionables mediante el mismo método.

Seguidamente describiremos sintéticamente las funciones de los comandos principales y de las opciones asociadas. Nótese que, a veces, para obtener un resultado determinado hay que realizar procedimientos relativamente complicados. De todas formas la estructura del programa prevé, para evitar errores irreparables, una confirmación por parte del usuario si están en juego operaciones delicadas como, por ejemplo, la cancelación de la hoja de trabajo, la sobreescritura de archivos, etc. He aquí nuestra relación:

Los comandos

- /B (blank)

  Esta orden permite borrar el contenido de una celda, ya contenga un valor numérico o una etiqueta. Combinada

adecuadamente con una orden de repetir (la veremos más adelante) permite el borrado de partes enteras de la hoja de trabajo.

- /C (cancela)
Determina la cancelación de la hoja entera. Al tratarse de una operación irreversible el VisiCalc necesita la confirmación del usuario antes de realizarla.
- /D (destruye)
Determina la cancelación de una fila o columna entera. El VisiCalc requiere instrucciones precisas para cumplir la orden, visualizando el mensaje siguiente:

  DELETE : R C

  Contestando "R" o "C" se determina, respectivamente, la destrucción de una fila o una columna.
- /E (edit)
Permite modificar el contenido de una posición cualquiera de la pantalla, en la que pueden estar contenidos valores, expresiones o etiquetas.
- /F (formateo)
La orden de formateo permite definir el modo en que se desea representar el contenido de una casilla sobre la hoja de trabajo. /F actúa a nivel de una celda única, permitiendo establecer su número de decimales y la justificación derecha e izquierda de los datos. También se puede utilizar para crear sencillos gráficos a modo de histogramas. Están previstas siete opciones:

  FORMAT : D G I R L $ *

de las que ofrecemos sus respectivas funciones:

D — Está por Default (defecto). Las entradas se visualizarán en las celdas según el formato de coma flotante. Se usa esta opción no para la selección del formato activo por defecho, sino para restablecerlo.

G — Activa en una celda el formato que prevé la justificación a la izquierda de las etiquetas y la visualización de los números tal y como son tecleados (limitados a la anchura de las columnas).

I — Las cifras introducidas se presentarán en el formato entero; se redondean por defecto o por exceso, según sea la porción decimal mayor, menor o igual que 0,5. De todas formas el VisiCalc conserva en memoria el valor original y lo devuelve cuando se desactiva el formato entero.

L — Determina la justificación a la izquierda de los datos introducidos (entradas).

R — Provoca la justificación a la derecha de las entradas. Opera por defecto sobre las etiquetas ya que los números, por defecto, se insertan con justificación a la derecha.

$ — Activa el llamado "formato dólar", que prevé la presentación de los valores numéricos con dos cifras decimales.

* — El asterisco activa la opción gráfica. En la práctica, los valores contenidos en una celda se representan por un número de asteriscos igual a la parte entera del número, obteniendo un histograma rudimentario, dispuesto a lo largo de una columna. Por lo general, es conveniente dimensionar la anchura de las celdas con cierta amplitud, pero en ningún caso podrá ésta ser mayor de treinta caracteres. En la Figura 1 aparece la repre-

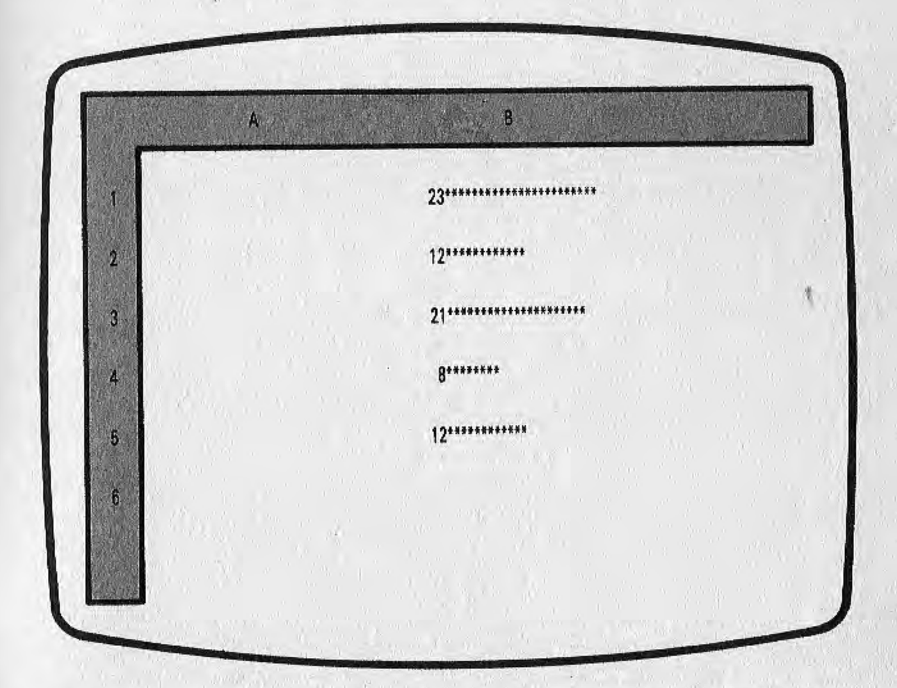


Figura 1.—Un sencillo histograma realizado utilizando las funciones gráficas del VisiCalc.

sentación gráfica de una serie de valores, los mismos que están en formato numérico en la columna de la izquierda (A).

- /G (global)
Al contrario que /F, que opera en celdas únicas, esta orden actúa sobre toda la hoja de trabajo. Entre las posibles opciones figuran la definición, siempre a nivel global, de la anchura de las columnas y el planteamiento del modo de cálculo (automático o manual). Las opciones disponibles están recogidas en el mensaje:

GLOBAL : C O R F

Veamos detalladamente sus significados.

C — Determina la visualización del mensaje "Column width" (anchura de las columnas) al que se contesta con un número del 1 al 30.
O — Establece el modo en que se calcula la hoja de trabajo. El VisiCalc propone la elección de filas (R) o columnas (C). En algunos casos, según como se haya estructurado el modelo, la orden de cálculo es determinante sobre los efectos del resultado final, ya que, según su posición, algunas expresiones podrían no haber sido calculadas correctamente.
R — Activa las formas de cálculo automático o manual, respectivamente (A) y (M). Esta última característica es particularmente importante cuando hay que introducir una gran cantidad de datos. Seleccionando la forma manual se evita que el VisiCalc vuelva a calcular la hoja entra cada vez que se introduce un dato. Una vez terminada la operación de entrada de datos, pulsando el signo de exclamación (!) se determina de una vez por todas el cálculo de las expresiones contenidas en el modelo, "en reserva" hasta ese momento.
F — Permite el acceso a las mismas opciones disponibles con la orden /F. Pero en este caso, éstas actúan sobre toda la estructura de la hoja de trabajo.

- /I (inserta)
Inserta una fila o una columna en cualquier punto de la hoja entre dos ya existentes. También en este caso, el VisiCalc pide instrucciones sobre lo que tiene que hacer, por lo que la orden completa será "/IR" o bien "/IC". La nueva línea o columna se insertará, respectivamente, debajo o a la derecha de la posición del cursor. ¡Lo bueno es que se actualizan automáticamente los valores y las fórmulas! Es conveniente que pongamos un ejemplo. Si una fórmula contiene el término +B5 y se inserta una nueva columna a la izquierda de la que la contiene, inmediatamente este término se transforma en +C5.
- /M (mueve)
Se utiliza para el desplazamiento de filas o columnas. La orden /M determina la visualización del mensaje:

MOVE : FROM...TO
A10

A10, seguido por la intermitencia del cursor, indica la posición de éste, que se supone colocado en la fila o columna a desplazar. La definición del elemento implicado (fila o columna) depende de la acción siguiente. Si nos movemos en sentido horizontal se determina el desplazamiento de la columna a la nueva posición indicada por este último, mientras que si el desplazamiento se hace en sentido vertical se mueve la fila. También en este caso las fórmulas y valores se ponen al día automáticamente.
- /P (print)
Permite proceder a la impresión del contenido de la hoja de trabajo. Activando la opción se visualiza el mensaje:

PRINT : ARCHIVO, PRINTER, # (OF SLOT)

que describe las actividades posibles.
—ARCHIVO permite guardar en el disco el modelo como archivo de texto, haciéndolo también accesible a otros programas.
—PRINTER activa el menú de impresión.
—# permite proceder a la definición de la ranura (slot) que manejará dicha impresión cuando el SLOT fuera diferente al de defecto (1). Las operaciones más delicadas son las referentes a la configuración de la impresora. Las propuestas de VisiCalc están resumidas en el mensaje:

PRINT : LOWER RIGHT, "SET UP, -, &

del cual procederemos a analizar sus elementos.
*LOWER RIGHT significa literamente "abajo a la derecha", y permite definir la parte de la hoja de trabajo a imprimir especificando las coordenadas de la celda que identifica el vértice inferior derecho de un rectángulo, cuyo ángulo su-

perior izquierdo coincide con la posición del cursor. En otras palabras, si este último se encuentra, por ejemplo, en A1 y en respuesta al mensaje se declara la coordenada D6, dando al Return se determina la impresión de un sector rectangular cuyos vértices están representados, respectivamente, por las celdas A1, D1, D6 y A6, tal y como está ilustrado en la Figura 2.
*"SET UP, en cambio, da la posibilidad de insertar cadenas de control para la impresora.
*"-" y "&" se refieren, en cambio, a la utilización de una impresora Silentype. En cualquier caso, como hemos dicho anteriormente, las órdenes de impresión requieren una utilización muy meditada, consultando siempre cuidadosamente el manual de la impresora que se esté utilizando.

- /R (repetir)
Es una de las órdenes más importantes en tanto que preside la estructuración organizada de la hoja de cálculo. Permite duplicar el contenido de las celdas, filas o columnas en otras posiciones, tal y como están o modificando las fórmulas (si las hay) para adaptarlas a las nuevas posiciones que ocupan en el contexto de la hoja de trabajo. La orden condensa un conjunto de procedimientos cuyo manejo se debe adquirir instintivamente, ensayando adecuadamente con las instrucciones contenidas en el manual, con el que aconsejamos se asesoren. En particular, con la utilización correcta de la orden se maneja la transferencia no sólo del contenido de las celdas, sino también el de las filas o columnas enteras, facilitando enormemente las operaciones repetitivas referentes al planteamiento del modelo. Describiremos su funcionamaiento práctico en el ejemplo del capítulo próximo.

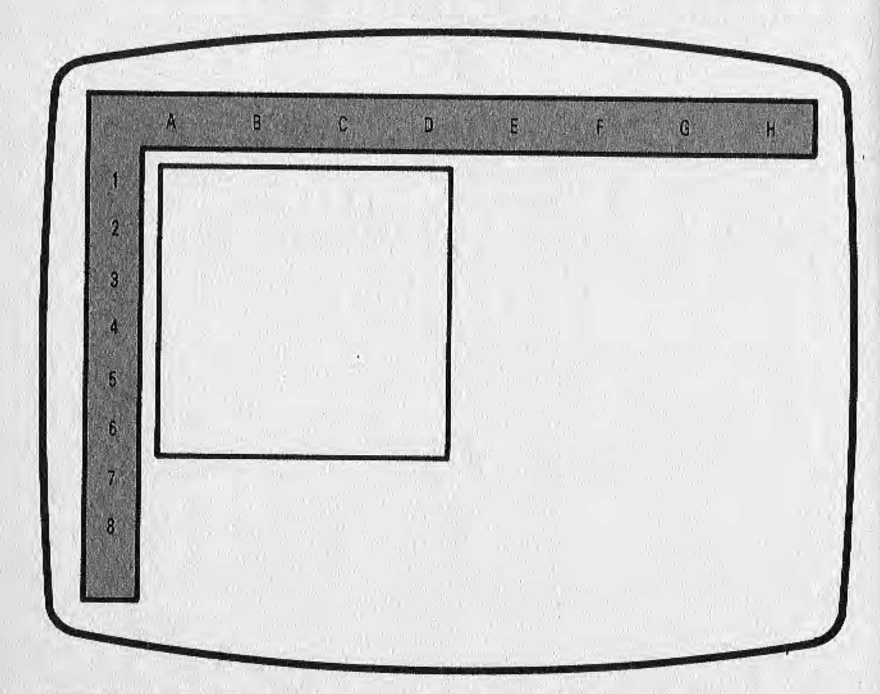


Figura 2.—Opción de impresión. Disponiendo el cursor en A1 e identificando con D6 el ángulo inferior derecho de la parte de la hoja de cálculo a imprimir se determina la impresión del grupo de celdas mostrado.

- /S (storage)
La orden Storage permite el manejo de las operaciones relacionadas con el disco (cargar, grabar, borrar y transferir programas). Activándola se determina la visualización de una lista de opciones:

STORAGE : L S D I Q #

A la que corresponden las siguientes actividades:

L — carga en memoria una hoja residente en disco.
S — graba la hoja en el disco.
D — borra un archivo con información de una hoja.
I — formatea un disco.
Q — salida del programa sin salvar en disco la hoja.
— carga o guarda un archivo con el formato DIF (Data Interchange Format), lo que permite incorporar a la hoja de trabajo una parte o el total de otra.

- /T (títulos)
Bloquea filas o columnas evitando que se vean implicadas en las operaciones de "scrolling" (desplazamiento). Esta orden es particularmente útil para estructurar la hoja de trabajo de manera que se mantengan siempre a la vista los títulos y encabezamientos cuando se opera con modelos cuya extensión sobrepase en mucho las dimensiones de la pantalla. Su activación determina la visualización del siguiente menú:

TITLES : H V B N

donde H indica título situado en Horizontal, V en Vertical, B por Both (ambos) y N por Nada.

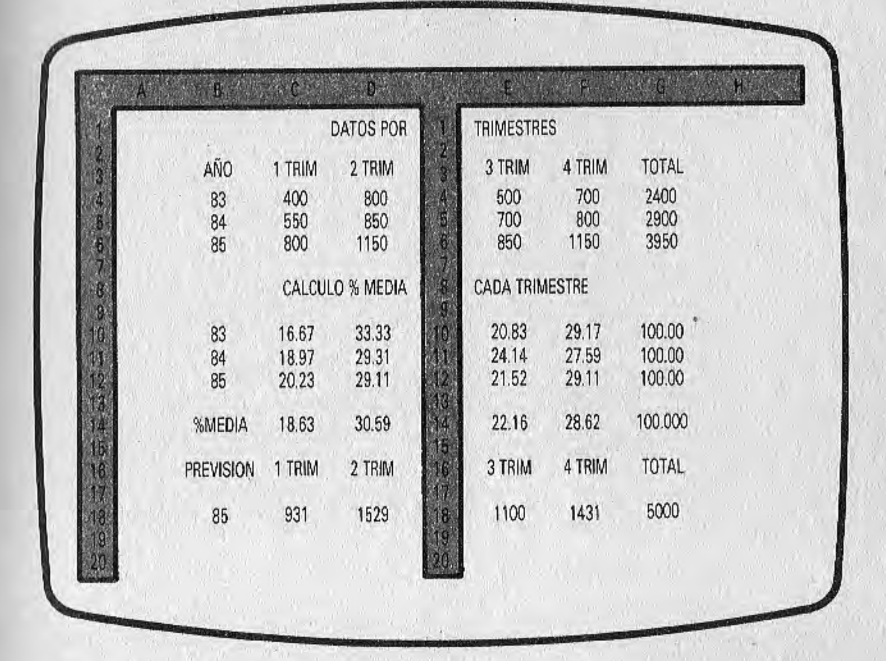
Los efectos que se determinan seleccionando cada una de estas opciones dependen de la posición en la que se encuentre el cursor en el momento de proceder a la selección. En otras palabras, H "congela" todas las filas que se encuentren por encima de este último; V, todas las columnas a su izquierda, y B condensa ambos efectos. Para desbloquear las filas, las columnas o ambas se utiliza la opción N.

- /V (view)
  Determina la visualización del código referente a la versión de VisiCalc con la que se esté trabajando.
- /W (window)
  Se utiliza para subdividir la pantalla en dos ventanas horizontales (o verticales), que permiten comparar porciones de la hoja de trabajo que no sean adyacentes. La orden prevé cinco opciones diferentes:

WINDOW : H V 1 S U

		DATOS POR TRIMESTRES			
AÑO	1 TRIM	2 TRIM	3 TRIM	4 TRIM	TOTAL
83	400	800	500	700	2400
84	550	850	700	800	2900
85	800	1150	850	1150	3950
		CALCULO % MEDIA CADA TRIMESTRE			
83	16.67	33.33	20.83	29.17	100.00
84	18.97	29.31	24.14	27.59	100.00
85	20.23	29.11	21.52	29.11	100.00
%MEDIA	18.63	30.59	22.16	28.62	100.00
PREVISION	1 TRIM	2 TRIM	3 TRIM	4 TRIM	TOTAL
86	931	1529	1100	1431	5000

Figura 3.—Ejemplo de subdivisión de la pantalla en ventanas horizontales.



		DATOS POR
AÑO	1 TRIM	2 TRIM
83	400	800
84	550	850
85	800	1150
	CALCULO % MEDIA	
83	16.67	33.33
84	18.97	29.31
85	20.23	29.11
%MEDIA	18.63	30.59
PREVISION	1 TRIM	2 TRIM
85	931	1529

TRIMESTRES		
3 TRIM	4 TRIM	TOTAL
500	700	2400
700	800	2900
850	1150	3950
CADA TRIMESTRE		
20.83	29.17	100.00
24.14	27.59	100.00
21.52	29.11	100.00
22.16	28.62	100.000
3 TRIM	4 TRIM	TOTAL
1100	1431	5000

Figura 4.—Ejemplo de subdivisión de la pantalla en ventanas verticales.

a cada una de las cuales corresponde una función específica, según indicamos a continuación:

H—abre en la pantalla dos ventanas horizontales (Fig. 3).
V—abre en la pantalla dos ventanas verticales (Fig. 4).
1—restablece la pantalla entera.
S—determina el scroll sincronizado en las dos ventanas.
U—determina el scroll de las dos ventanas por separado (opción default).

Como complemento de lo que acabamos de exponer recordamos que en cada una de las ventanas es posible realizar además el "congelado" de filas y columnas, permitiendo así la visualización, simultáneamente, de hasta cuatro distintas porciones de la hoja de trabajo. Los desplazamientos del cursor de una ventana a otra se efectúan pulsando el punto y coma (;).

• /-

Permite escribir en la celda todo lo que se inserte después de que se ha activado la orden. En otras palabras, tecleando "/-" se determina la visualización del mensaje:

LABEL : REPEATING

que informa al usuario que cualquier carácter o secuencia de caracteres que se introduzca a continuación se interpretará como una etiqueta.

CAPITULO III

LOS PRIMEROS PASOS

Después de haber visto una panorámica general de los comandos empezaremos con algunos ejemplos para ir familiarizándonos con la hoja electrónica VisiCalc.

Introducción de datos

Aunque las entradas son sólo de dos tipos: alfabéticas y numéricas, el VisiCalc prevé tres formas distintas para insertarlas. En efecto, los datos pueden introducirse como etiquetas (datos alfanuméricos), valores (datos numéricos) y referencias a valores (o sea, cuando un dato numérico no es introducido como tal, sino haciendo referencia a una celda que lo contiene). Veamos a continuación cómo se realiza la operación de entrada de datos.

Imaginen que quieran escribir en la celda A1 la palabra VisiCalc. Lleven el cursor a esta posición (si están lejos utilicen la orden GO TO). En cuanto se aprieta la primera letra (V) ocurren en la pantalla algunas modificaciones importantes:

— Aparece la palabra LABEL en la línea de órdenes, para confirmar que está en curso la inserción de un dato alfanumérico.
— La letra V aparece en la posición activa A1, evidenciada por el cursor.
— En la línea de edición, después de la V, aparece un símbolo gráfico (cuya naturaleza depende de la versión del programa) para indicar que se trata de una inserción aún

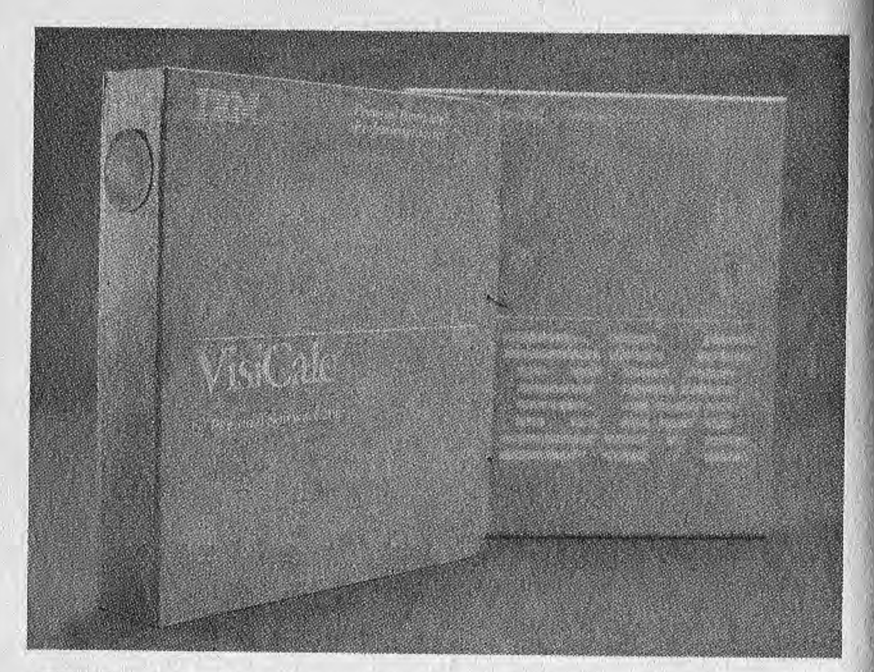


Figura 1.—Uno de los ordenadores para los que está disponible una versión del VisiCalc es el IBM PC.

no definitiva, por lo que es posible proceder a su cancelación o a correcciones parciales (naturalmente, en el caso de una sola letra corrección o cancelación coinciden).

Por lo tanto, las tres líneas superiores de la pantalla se presentan así:

A1
LABEL
V

Cada vez que se teclea una letra ésta se visualiza tanto en la línea de edición como en la posición donde estaba el cursor. Terminada la palabra se fija el dato dando al Return, determinando la desaparición de lo que esté contenido en la línea de órdenes y en la de edición, mientras que la línea de estado se modifica de la siguiente manera:

A1 (L) VISICALC

que nos informa que la posición A1 contiene una etiqueta (L) que, en el caso en cuestión, es la palabra VISICALC.

Pasemos a la introducción de los valores numéricos. Utilizando la tecla de control del cursor "derecha", lleven el cursor a B1 y den un número cualquiera, por ejemplo, el 2000. Observen cómo se presentan las líneas de información para el usuario antes de teclear Return:

B1
VALUE
2000

El mensaje VALUE en la línea de órdenes indica que se ha procedido a insertar un valor que, precisamente, aparece en la línea de edición. Dando al Return, y de forma análoga a lo sucedido cuando se ha insertado la palabra VISICALC, permanece activa la línea de órdenes, en la que se puede leer:

B1 (V) 2000

que indica que la posición B1 contiene el valor 2000.

Llegados aquí se podrán preguntar: ¿qué hacer cuando se desea insertar un número como etiqueta? En otras palabras, ¿cómo explicar al VisiCalc que se quiere encabezar con 1985 una columna que contenga a los gastos de ese mismo año y no insertar el número 1985? La respuesta es sencilla. Será suficiente con que el número en cuestión sea precedido por comillas (") y será tratado como cualquier otra palabra.

Veamos por último cómo se introducen los valores por referencia. Es poco corriente utilizar esta forma para la entrada de datos numéricos, pero es extremadamente eficaz y racional. Se trata de instruir al VisiCalc para que seleccione un valor determinado (que también puede estar representado por una expresión), contenido en una celda y lo desplace a otra. Pongamos el cursor en B2, la celda inmediata a aquella en la que hemos insertado 2000 e introduzcamos en ella la "referencia" a esta última utilizando sus coordenadas. Pero ¡cuidado!, si se limitaran a teclear B1 el VisiCalc, entendiendo la coordenada como una etiqueta (en efecto, empieza con un carácter alfabético) se limitaría a transcribirla servilmente en la celda activa B2. En otras palabras, el VisiCalc distingue la referencia de una entrada numérica de una etiqueta si el primer carácter es un signo aritmético, un paréntesis abierto o la "arroba" (@) que, según veremos, después precede a las funciones. Por lo tanto, deberán de informar al programa que están procediendo a introducir la referencia a un valor y no una etiqueta. En este caso, para que surta el efecto deseado es suficiente con

anteponer el signo "+" a las coordenadas de la celda a la que se está haciendo referencia: por lo tanto teclearemos +B1. Las líneas de estado, de orden y de edición visualizarán las informaciones siguientes:

B2
VALUE
+B1

Dando al Return la línea de órdenes confirma la consolidación de los valores

B2 (V) +B1

mientras que en la celda B2 se visualiza el valor 2000 (Fig. 2).

En resumen, se ha dicho al VisiCalc que introduzca en la posición B2 el mismo valor contenido en B1, con el acuerdo tácito de memorizar esta instrucción, por lo que si se tuviera que modificar el contenido de B1, este nuevo valor (si es numérico) aparecerá puntualmente en B2.

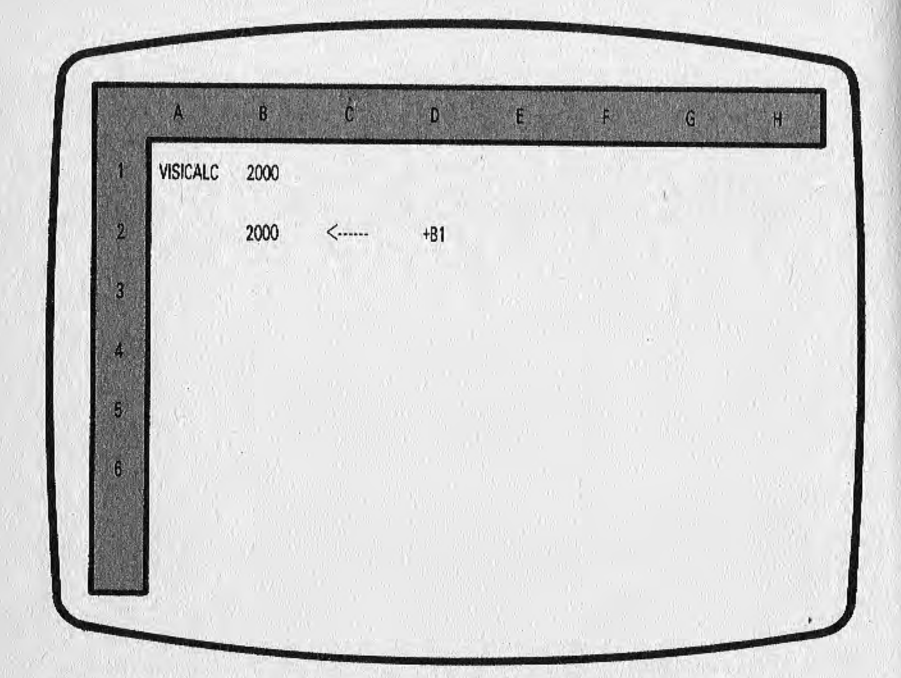


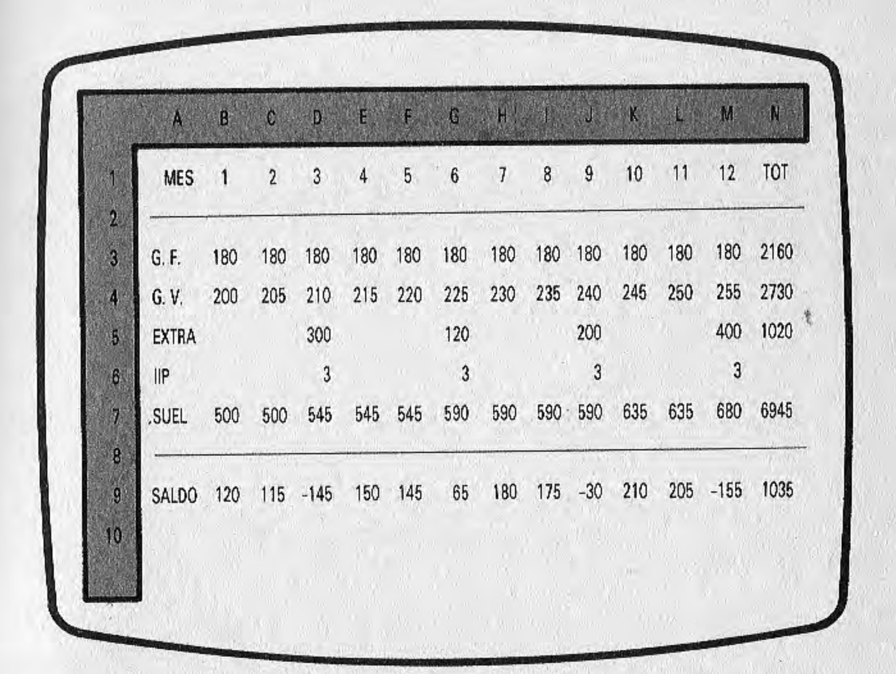
Figura 2.—Ejemplo que explica el concepto de referencia a los valores. Si en B2 se introducen las coordenadas de B1, el valor contenido en esta última celda se visualizará también en B2.

Un ejemplo

Ahora que ya conocen las órdenes más típicas del VisiCalc están capacitados para construir pequeños modelos. Incluso el adjetivo "pequeño" sólo depende de su grado de familiaridad con el programa y de su espíritu de iniciativa.

En este capítulo desarollaremos un ejemplo realmente elemental, remitiéndoles a los capítulos siguientes para ejemplos de aplicación más desarrollados.

Supongamos que queramos tener al día nuestra contabilidad familiar. Para ello prepararemos un cuadro sinóptico como el de la Figura 3: esta forma de proceder sobre la hoja es útil para los



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOT
2														
3	G. F.	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2160
4	G. V.	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	2730
5	EXTRA			300			120			200			400	1020
6	IIP			3			3			3			3	
7	.SUEL	500	500	545	545	545	590	590	590	590	635	635	680	6945
8														
9	SALDO	120	115	-145	150	145	65	180	175	-30	210	205	-155	1035
10														

Figura 3.—Un sencillo ejemplo de gestión de un dietario familiar. (GF=Gastos Fijos, GV=Gastos Variables, EXTRA=Gastos extra, IIP=Incremento índice de precios, SUEL=Sueldo).

principiantes; más adelante será más rápido aprovechar la interactividad del tablero electrónico. Como se observará en seguida, las columnas y las filas están señaladas con los números de los meses (del 1 en adelante) y con las abreviaturas de las voces del dietario. Es una contabilidad muy primaria, con datos (así lo hemos querido) explicativos. De todas formas, si razonamos con referencia a las filas, he aquí los contenidos correspondientes:

- línea 1: números de los meses del año, ya que se hace un planning anual;
- líneas 2 y 8: guiones de separación;
- línea 3: gastos fijos mes a mes;
- línea 4: los gastos variables, admitiendo la hipótesis de un incremento mensual igual a 5 unidades;
- línea 5: gastos extras, señalados sólo en los meses en los que se verifican;
- línea 6: índice de precios al consumo con aumentos trimestrales. Aquí nos hemos dejado llevar por la fantasía y hemos supuesto que el índice de precios al consumo varía cada tres meses y hace que los sueldos aumenten sin necesidad de nuevos convenios;
- línea 7: sueldo de cada mes, incluyendo las variaciones debidas a los cambios del índice de precios;
- línea 8: guiones de separación;
- línea 9: saldos mensuales;
- línea 10: guiones de separación.

En cuanto a las columnas, la más significativa es la N, que contiene los totales anuales a nivel de cada capítulo y el saldo resumido del año. Una vez preparado este esquema tan sencillo, el planteamiento del correspondiente modelo en VisiCalc es prácticamente un juego de niños. Se trata, esencialmente, de calcular una serie de totales horizontales y verticales utilizando repetidamente dos expresiones del tipo

SUM (B3..M3) y +B7-SUM (B3..B5)

que, en este caso, representan, respectivamente, el total anual de los gastos fijos y el saldo del mes de Enero.

Para quienes se quedaran desorientados con las dos fórmulas que acabamos de utilizar, las explicamos a continuación: para ser más breves nos hemos permitido utilizar la función SUM, que aún no hemos descrito, en vez de proceder a la suma por extensión de cada una de las celdas interesadas en los cálculos indicados. Falta, sin embargo, calcular el sueldo en los meses en que se aplican los incrementos del índice de precios.

El problema, si se le puede llamar así, se resuelve haciendo referencia, por ejemplo, al mes de marzo, colocando en D7 la fórmula:

C7 * (1+D6)

donde (1+D6) representa el valor del índice de precios.

Llegados aquí, para que el modelo sea operativo, hay que introducir en las distintas celdas las expresiones analizadas anteriormente, teniendo en cuenta que hay que ajustar las coordenadas a las distintas posiciones.

Es decir: no hay que escribir materialmente en todas las 11 celdas desde B a M de las líneas 1, 2, 3, 4, 8, 9 y 10 y tampoco en la columna N (desde 3 hasta 10) la fórmula correspondiente. ¿Cómo?

Empecemos con dos casos fáciles: las líneas 2 y 3.

Nos ponemos en la celda A2 y la llenamos de guiones (con la opción ya comentada); después tecleamos "/R". El VisiCalc, en la línea de estado, nos pregunta la línea fuente y las de destino. Respondemos A2 a la primera pregunta, y a la segunda, B2..N2. Como signo separador de un rango basta con que introduzcamos un solo punto, el VisiCalc añade el segundo y el tercero, de donde resulta B2...N2. Con esto hemos llenado de guiones toda la fila 2.

El mismo método vale para la línea 3, con la única excepción de que ahora partimos de la columna B, mientras que el campo de réplica está restringido, naturalmente, a C3..M3, y lo copiado es un valor.

Llegamos ahora a la duplicación de fórmulas. La más sencilla está en la línea 1; cada celda, de C1 a M1, iguala el contenido de la que está al lado más la unidad. Operaremos así:

- escribimos 1 en la celda B1;
- desplazándonos a C1 escribiremos la fórmula 1+B1 (si estamos en modo de cálculo automático veremos aparecer el número 2);
- tecleemos "/R", seguida de la indicación de C1 (fuente) y del rango de destino D1..M1.

Esta vez se visualizará otro mensaje:

Replicate: N=No change, R=Relative
C1: D1..M1: 1+B1

que, además de volver a visualizar nuestra fórmula, nos invita, tecleando respectivamente N o R, a mantener sin variación los tér-

minos de la expresión o bien a modificarlos según sean las nuevas coordenadas de las celdas. En nuestro caso pulsaremos R. En efecto, se deberá tomar en consideración cada una de las veces, en las distintas celdas, el contenido de la celda situada a su izquierda, que es distinta cada vez. Así será: 1+C1 en D1; 1+D1 en E1, y así sucesivamente.

Ahora el juego no es muy difícil, ni siquiera para la fila 4. Será suficiente con observar que la fórmula a escribir en la celda C4 es:

+B4+5

y que también aquí hay que contestar con R a la alternativa "Relative-No change".

En ambos casos, dándole al Return veremos cómo rápidamente se llenarán de los valores previstos las casillas que están en juego (salvo errores nuestros, obviamente) y, lo que es mejor, podremos verificar que todas las fórmulas son correctas.

Una vez llegados aquí dejaremos para nuestros lectores la tarea de completar la fila 9 y la columna N. Para beneficio de los vagos diremos sólo que, para esta última, será suficiente con escribir en N3 la expresión SUM(B3...M3) y realizar la correspondiente réplica desde N4 a N9. Quizá alguno de los más avanzados dirá, no sin razón, que la línea 6 (índice de precios) no está totalizada. Muy justo, y aún hay más: vamos hacia un error en el total debido al hecho de que se suman peras con manzanas (los puntos del índice de precios no están expresados en pesetas). Pero de todas formas era necesario hacerlo como lo hemos realizado, sólo que ahora tenemos que poner a cero la celda N6. Hagámoslo, por ejemplo, con "/B" y todo funcionará correctamente.

Qué hacer con un esquema

El ejemplo en cuestión es tan sencillo que no contiene ningún caso de dato no-relativo, pero podemos suponer una valoración más sofisticada del sueldo que implique un capítulo fijo: el sueldo base.

Supongámoslo contenido en la celda A1, dado que por pereza dejamos la hoja de cálculo invariable, borrando imaginariamente la etiqueta MES, mientras que no podemos evitar el añadir una línea referente al valor del índice de precios. Esta contendrá así (para mayor claridad nuestra) los valores progresivos del índice de precios, teniendo en cuenta sus variaciones trimestrales. Así, podremos tener en B8 (ahora la línea 8 es la de los sueldos) una fórmula del tipo:

+A1 *B7

o sea: salario base más puntos del índice de precios. Copiando desde C8 a C12 deberemos responder "N" cuando VisiCalc nos pregunte sobre el término A1 y "R" para B7. Como siempre, hagan la prueba paseando con el cursor sobre la línea 8 para creerlo: todas las fórmulas duplicadas tienen A1 en común.

Como decíamos al principio, todo el ejercicio está simplificado al máximo. Todos ustedes, por ejemplo, se habrán dado cuenta que no se han tomado en consideración las pagas extraordinarias...

Pero esto no es un tratado de contabilidad y, después de haber invitado a todos los que quieran practicar con VisiCalc a imaginar desde ahora un modelo más sofisticado (sugerencia: añadir una o más líneas para valorar el ahorro o endeudamiento progresivo y no sólo el balance mensual de entradas/salidas) preguntémonos, más bien, cómo podremos manipular y utilizar un esquema más real pero, de cualquier forma, del mismo tipo del que hemos descrito.

A "grosso modo" podemos distinguir dos fases:

- fase de planificación
- fase de verificación

La primera consiste en introducir los datos fijos conocidos y los hipotéticos, sobre la guía de casos precedentes. En nuestro caso, se han fijado tres variaciones del índice de precios y se ha supuesto una cierta tasa de crecimiento de los gastos variables. Ahora bien, en la planificación nos puede interesar trabajar modificando tales hipótesis y, quizá, el total y el período de los gastos extras.

Una vez que estemos satisfechos, se archivará en disco el modelo que contenga un razonable compromiso entre sueños y pesimismo sobre nuestro balance familiar. En la fase de verificación, mes tras mes, consultaremos el esquema y confrontaremos las hipótesis con la realidad, reajustándolas cada vez: es posible que VisiCalc nos ayude a no tener que apretarnos al máximo siempre el cinturón...

CAPITULO IV

FUNCIONES DEL VISICALC

Un rico repertorio

Con las cuatro operaciones aritméticas básicas se hacen, como sabemos, muchas cosas. A pesar de ello, en cuanto se sale de la rutina, éstas pueden no bastar o ser inadecuadas. Afortunadamente, VisiCalc dispone de una amplia lista de funciones que pueden ser llamadas en cualquier momento durante el planteamiento de un modelo.

El conjunto de estas funciones puede subdividirse en cuatro categorías. A la primera pertenecen simples funciones financieras y aritméticas, como el sumatorio, el valor entero, la media, el máximo, el mínimo, etc. La segunda categoría reagrupa funciones matemáticas avanzadas (raíz cuadrada, logaritmos, funciones trigonométricas). En la tercera se encuentran las así llamadas funciones lógicas, que permiten aumentar notablemente la flexibilidad de elaboración del programa. Finalmente, en la cuarta categoría están agrupadas otras especiales.

Todas las funciones tienen un elemento en común: siempre deben estar precedidas por el símbolo @, y pulsando éste se informa al VisiCalc de que los caracteres que siguen no son una etiqueta, sino una función.

La secuencia @ SUM activa la función suma, @ AVERAGE la media, y así sucesivamente. Una característica de las funciones es que prevén la definición de uno o más argumentos, que representan las entradas sobre las cuales opera la función misma. Estos argumentos no son necesariamente valores numéricos; pueden estar representados indiferentemente por expresiones, fórmulas, referencias a celdas y también por combinaciones de funciones.

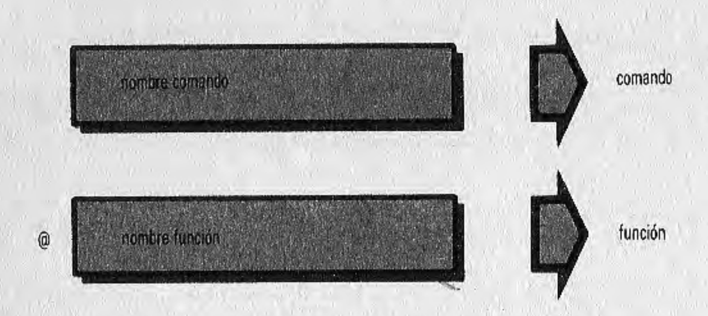


Figura 1.—Los comandos y las funciones del VisiCalc tienen cada uno un símbolo característico que los identifica.

Por el momento nos limitaremos a describir las características más sobresalientes de cada una.

Funciones aritméticas y financieras

@ SUM (lista)

Calcula la suma de los valores de los elementos contenidos en la lista. Se pueden sumar partes consecutivas de líneas o columnas, o valores. En el primer caso la lista se identifica declarando las coordenadas de las celdas que se encuentran en los extremos de la lista: la expresión @ SUM (B5...B11), por ejemplo, suma los valores contenidos en las celdas desde la B5 a la B11, ambas inclusive. En el segundo caso, en cambio, las celdas a sumar pueden estar situadas en cualquier punto de la hoja electrónica y su lista se define separando las coordenadas con una coma: @ SUM (A1,B4,C7). Refiriéndonos a la figura 2, esta última expresión subyace en la celda en la que está contenido el valor 900.

@ MIN (lista)

Encuentra el valor más pequeño de la lista definida según los principios expuestos en el párrafo anterior. Refiriéndonos ahora a los datos de la Figura 2, la expresión @ MIN (A1,B4,C7), devolverá el valor 70.

@ MAX (lista)

Encuentra el valor máximo de una lista. La expresión @ MAX (A1,B4,C7) identifica como máximo el valor 600.

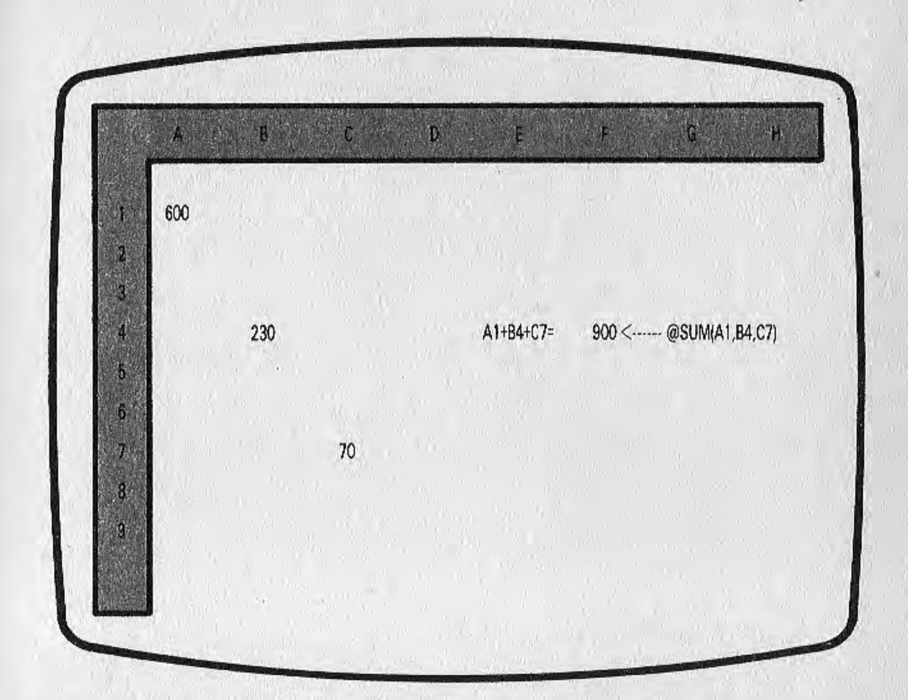


Figura 2.—Un ejemplo referente a la utilización de la función suma (@ SUM).

@ AVERAGE (lista)

Calcula la media aritmética de los valores de los elementos de la lista. En nuestro ejemplo sería 300 (=600+230+70/3).

@ INT (valor numérico)

Transforma el argumento (si es decimal) en un número entero truncándolo, no redondeándolo. Por ejemplo, 5.834 se convierte en 5.

@ ABS (valor numérico)

Restituye el valor absoluto del argumento de la función. El número negativo –456.654, por ejemplo, es transformado en 456.654.

@ COUNT (lista)

Calcula el número de posiciones no vacías de la lista. Volviendo a la Figura 2, la expresión @ COUNT (A1,B4,C7) restituye el valor 3.

Funciones matemáticas avanzadas

@ EXP (valor numérico)

Eleva el número "e" (base de los logaritmos neperianos, más o menos igual a 2.7183) a la potencia especificada por el argumento @ EXP(3)=20'085, por ejemplo.

@ LN (valor numérico)

Calcula el logaritmo natural (en base "e") del argumento. En la Figura 2 @ LN(C7)=4'248.

@ LOG10 (valor numérico)

Calcula el logaritmo en base 10 del argumento @ LOG1Ø(B4)=2'362.

@ SQRT (valor numérico)

Determina la raíz cuadrada del argumento @ SQRT(A1)=24'495.

@ SIN, COS, TAN (valor en radianes)

Restituyen, respectivamente, el valor del seno, coseno y tangente de un ángulo cuya amplitud está medida en radianes.

@ ATAN, @ ACOS, @ ASIN (valor numérico)

Estas funciones determinan, respectivamente, el valor en radianes de un ángulo cuya tangente, coseno o seno están definidos en el argumento.

@ PI

Esta función, que no requiere argumento, restituye el valor del número pi (3'14159...)

Funciones lógicas

Las funciones lógicas del VisiCalc hacen referencia a conceptos de los lenguajes de programación más difundidos. Su utilización permite operar elecciones según se verifiquen o no determinadas condiciones, extendiendo notablemente las posibilidades operativas del programa en términos de control de los datos insertados y de los resultados obtenidos.

El objeto de las funciones lógicas no son valores numéricos sino lógicos, que se reducen a la representación de la condición de verdadero o falso. En otras palabras, VisiCalc procede a la verificación del significado de una o más expresiones, comportándose después, en consecuencia, según le hayamos indicado. Los elementos de estas expresiones lógicas, es decir, los símbolos por medio de los cuales se procede a la confrontación, son los siguientes:

=	igual a
<	menor que
>	mayor que
<=	menor o igual que
>=	mayor o igual que
<>	distinto que

En la nomenclatura correspondiente se definen como "operadores lógicos". Damos a continuación algunos ejemplos de expresiones que los contienen:

F7=123
N3<45
F4<>40
S12<=80

Cada una de estas expresiones puede ser verdadera o falsa. Como ya se ha dicho, VisiCalc valora su consistencia y se comporta consecuentemente. Veamos cómo:

@ IF (expresión lógica, argumento, argumento)

Si la expresión lógica se verifica, la función IF restituye, en la celda en la que está definida, el primer valor del argumento; en caso contrario, el segundo.

Pongamos un ejemplo: si en las celdas D4 y F4 introducimos, respectivamente, los valores 100 y 200 y en E5 definimos la expresión @ IF (D4<F4,1000,2000), en esta última el VisiCalc restituirá el valor 1000 (Fig. 3).

Ya que se verifica la expresión lógica D4<F4 (en efecto, 100 es menor que 200) en la celda E5 se visualizará el primer valor que se encuentra inmediatamente después de la expresión lógica (1000). Si ahora tecleamos en D4 500, la condición ya no se verifica y, por lo tanto, en la celda E5 aparece el segundo valor, 2000 (Fig. 4).

Hacemos un inciso para recordar que la expresión lógica puede ser extremadamente compleja y que también puede constituir el resultado de combinaciones adecuadas de otras condiciones lógicas.

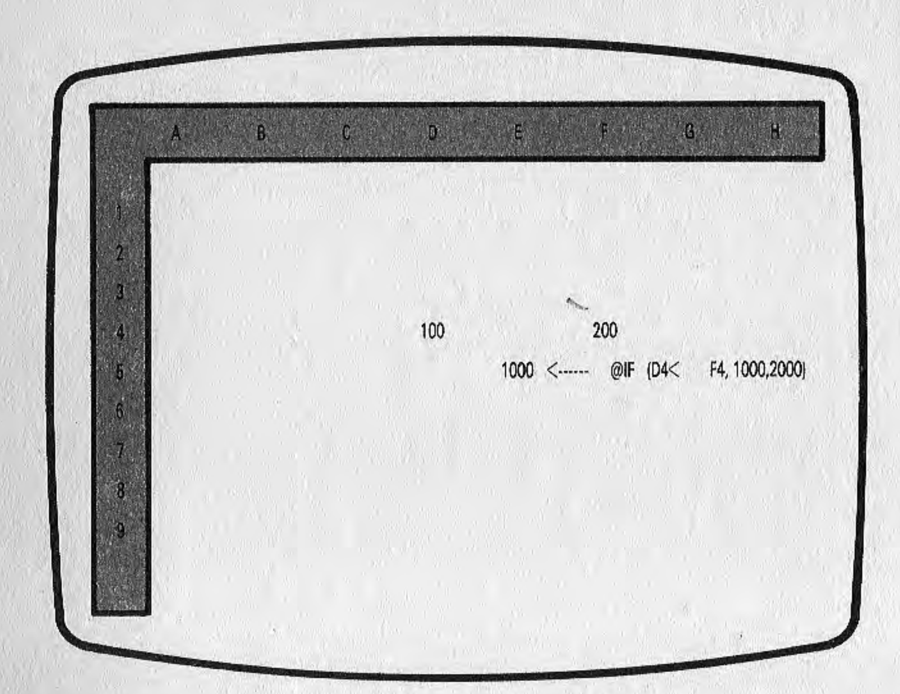


Figura 3.—Un primer ejemplo referente a la utilización de la función lógica @ IF.

@ AND (índice de expresiones lógicas)

Si se verifican todas las expresiones del argumento, la condición global también se considera verificada, por lo que ofrece como resultado el valor "verdadero". Si, por ejemplo, la función AND constituye la expresión lógica que aparece en el argumento de IF, su verificación producirá los mismos efectos que se acaban de considerar en el párrafo anterior. Con otras palabras: si basándonos en el ejemplo anterior volvemos a escribir el contenido de la celda E5 en los siguientes términos:

@ IF(@ AND(D4<F4,D4<150),1000,2000),

el resultado restituido por la función en esta última será todavía 1000 porque la expresión lógica que constituye la primera parte del argumento está, efectivamente, verificada (en efecto, 100 es menor que 200 y también que 150).

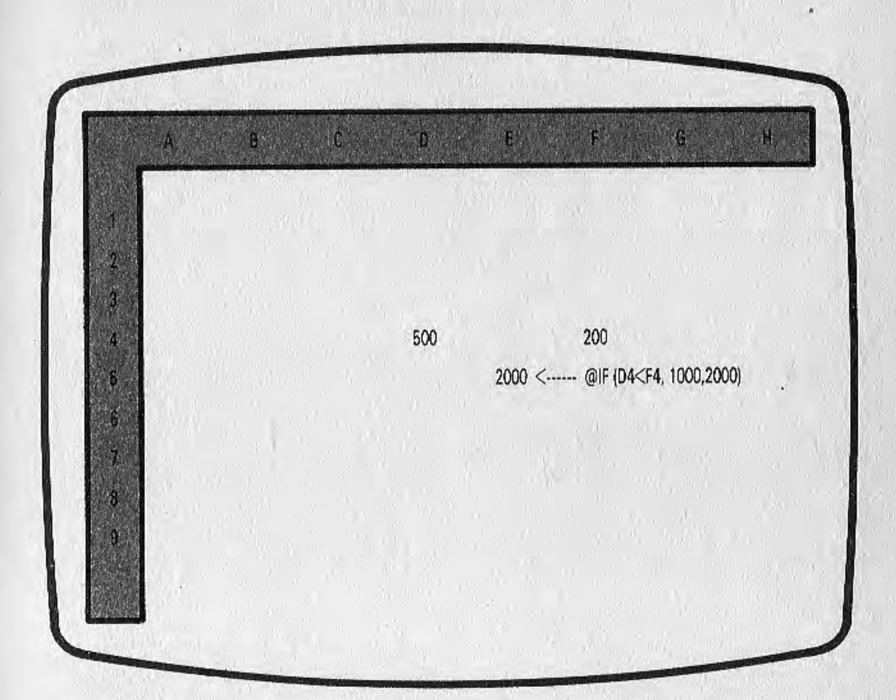


Figura 4.—Un segundo ejemplo de la utilización de la función @ IF.

@ OR (índice de expresiones lógicas)

Todo lo dicho en el párrafo anterior es válido para éste, pero en este caso el operador OR es activado con que sólo se verifique una de las condiciones definidas.

@ NOT, @ TRUE, @ FALSE

Son funciones para las que (dado su uso limitado) se remite a la lectura de los manuales a quien desee profundizar en las tareas que ejecutan.

Otras funciones

@ LOOKUP (valor, intervalo)

Esta función de búsqueda en la tabla parece pensada para lograr que los usuarios del VisiCalc cumplan puntualmente todos los años con sus obligaciones fiscales.

Argumentos		funciones	
A	B	@OR(A,B)	@AND(A,B)
verdad	verdad	verdad	verdad
verdad	falso	verdad	falso
falso	verdad	verdad	falso
falso	falso	falso	falso

Figura 5.—Comportamiento de las funciones OR y AND con dos argumentos lógicos.

La función busca dentro del "intervalo" marcado como argumento el mayor valor contenido de los que son menores al indicado como primer argumento. Esto permite, por ejemplo, buscar dentro de qué tramo impositivo del impuesto sobre la renta estamos.

LOOKUP realiza este tipo de operaciones pero con la ventaja de que sus acciones no se reducen a solucionar solamente tareas fiscales. La función resultará particularmente útil, por ejemplo, en la determinación de descuentos escalares o de premios de producción logrados al cumplir determinadas metas.

La mecánica con la que opera el LOOKUP es la siguiente: en cualquier punto de la hoja electrónica se escriben las columnas (o filas) de datos que, para ceñirnos a uno de los ejemplos citados, imaginamos se refieren a los premios de producción que se obtienen cuando se llega a determinada cantidad de volumen de ventas en un almacén (Fig. 6).

La tabla se interpreta del siguiente modo: si un vendedor ha facturado un total de 3 millones recibirá un premio de 50.000 pesetas, y si son 11, será de 400.000 pesetas. Para hacer que VisiCalc opere con las mismas elecciones nuestra función se estructura así:

@ LOOKUP (facturación, D4..D10)

El primer argumento es el valor a buscar, mientras que el segundo representa el intervalo de valores en el que se efectúa la búsqueda.

Si el intervalo, como en este caso, está constituido por una columna, la función restituye el valor que se encuentra en la columna inmediatamente a la derecha de la fila correspondiente, mien-

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				MIO	000			
2				Cantidad	Premio			
3				==========	==========			
4				2.5	50			
5				5.5	150			
6				7.5	200			
7				10.0	400			
8				12.5	500			
9				15.0	600			
10				100.0	600			
11				==========	==========			
12								
13		Facturación vendedor		11.0	100 <----- @LOOKUP (D13, D4...D10)			
14								
15								

Figura 6.—Estructuración de una tabla para el uso de la función @ LOOKUP.

tras que si la tabla se extiende en una fila, el valor se extrae de la fila de abajo. Es conveniente subrayar que la estructuración de una tabla, en que se refiere a la primera columna o la primera fila, tiene que tener colocados los valores en orden creciente, como, insistimos, es lógico en estas aplicaciones.

La utilización correcta de LOOKUP necesita a veces que el índice de los valores en el que se efectúa la búsqueda esté adecuadamente cerrado por arriba. Diciéndolo de otra forma y volviendo a nuestro ejemplo, si más allá de los 15 millones el premio de producción permanece constante, para hacer que la función trabaje correctamente es necesario prever un tope, supongamos 100 millones, al que corresponde una bonificación máxima de 600.000 pesetas. Trabajando así, a cualquier facturación mayor de 15 millones le corresponderá siempre el premio máximo.

Concluimos notando que la sintaxis de LOOKUP prevé como segundo argumento un intervalo. Esto significa que los valores entre los que realiza la búsqueda tienen que estar dispuestos sin so-

lución de continuidad, por las razones ya expuestas, en una sola fila o columna.

@ CHOOSE (valor, lista)

Al contrario que LOOKUP, CHOOSE realiza la búsqueda en una lista con un índice. La función utiliza el valor del primer argumento para determinar la correspondiente posición de la lista y devuelve el valor situado en dicha posición en esta última. Pongamos un ejemplo. Refiriéndonos aún a la Figura 6, la expresión @ CHOOSE (3,D4,E4, D10,E10) restituye el valor 100. En efecto, el tercer elemento de la lista (D10) vale precisamente 100.

@ NA

Esta función, que no requiere argumentos, visualiza el mensaje NA (Not Available, no disponible). NA se utiliza para evitar que aparezca mensajes de error cuando el VisiCalc tiene que calcular expresiones que contienen referencias a celdas para las que no están disponibles sus respectivos datos. Por lo tanto, en estas últimas se introduce @ NA. En la expresión aparecerá este símbolo hasta que el correspondiente valor esté disponible.

@ ERROR

Esta función es extremadamente útil para controlar las entradas de datos críticos. Combinada adecuadamente con IF permite visualizar un mensaje de error si en una determinada celda se introducen valores que no cumplen determinadas condiciones.

@ NPV (valor, intervalo)

Es la base de muchos análisis financieros. En particular permite tener en cuenta el aspecto temporal del valor del dinero, el factor elemental que justifica la percepción de intereses cuando se efectúa un depósito en el banco y, viceversa, su pago cuando se pide un préstamo.

@ NPV (que significa Net Present Value, o valor neto actual) permite, precisamente, calcular el valor actual del dinero. En otras palabras, representa la manera de expresar lo que vale hoy un futuro ingreso. Es conveniente poner un ejemplo. Si, hipotéticamente, vamos a percibir dentro de cinco años cien mil pesetas y la tasa de interés actual es del 6 por 100 (es un decir), el valor actual de esta suma es de 74.700 pesetas. En efecto, este capital impuesto a dicha tasa de interés rendirá, precisamente, las 100.000 pesetas de que hablábamos.

En cuanto al valor neto de una serie de ingresos, éste es, sencillamente, la suma de sus valores actuales. El procedimiento para

determinar el valor neto actual implica la suma del futuro capital, el período de tiempo para entrar en su posesión y la tasa de interés. Si se realizan los cálculos manualmente se hacen muy largos y complicados, sin contar con que pueden sufrir errores involuntarios. Gracias a @ NPV se puede obtener el resultado rápidamente y sin complicaciones. La sintaxis de la función es la siguiente:

@ NPV (tasa interés, intervalo)

donde la tasa de interés se expresa en decimales, y el argumento "intervalo" representa el campo de valores futuros.

Cómo arreglárselas sin funciones lógicas

Algunas versiones del VisiCalc no disponen de funciones lógicas. En estos casos se las puede suplir, por lo menos parcialmente, con nuestra creatividad. La primera consideración que hay que hacer, sobre todo cuando las elaboraciones son bastante sofisticadas, es examinar la posibilidad de transferir los datos a procesar a un programa en BASIC utilizando los archivos DIF (ver el capítulo dedicado a ellos). Plantear programas para leer y escribir archivos DIF es relativamente sencillo; por lo tanto, cuando se dispone de ellos se descubrirá que VisiCalc y BASIC forman una simbiosis ideal para resolver problemas incluso muy complejos.

Cuando, en cambio, se quiere operar con simples decisiones lógicas a veces será posible evitar el problema con algún truco. Examinemos algunos ejemplos prácticos. En algunos casos, cuando se llama a la función IF para que determine rangos se pueden utilizar MAX o MIN en su lugar. Las dos expresiones que aparecen a continuación son equivalentes entre sí:

IF (B1<1000,B1,1000)
MIN (B1,1000)

Efectivamente, en ambos casos, si el valor contenido en la celda B1 es menor que 1000, las funciones restituyen el valor de B1, mientras que en caso contrario dan 1000. En casos más complicados IF se puede simular con LOOKUP. Tomemos en consideración la siguiente expresión:

IF (B1<500,100,250)

que restituye 100 si el número contenido en C1 es menor que 500 y 250 si éste es mayor o igual que 500. Para utilizar como alterna-

tiva la función LOOKUP hay que usar la tabla correspondiente (Fig. 7) y definir la expresión:

LOOKUP (B1,C1...C2)

que opera como indicamos a continuación. Mientras en la celda B1 se encuentran valores inferiores a 500 (como en el ejemplo), a D5 se transfiere el valor que se encuentra en la posición D1, es decir, 100. Si se introduce en B1 un nuevo valor, por ejemplo 600, aparece en D5 250 en vez de 100.

Nótese que esta solución es válida sólo para valores de B1 mayores o iguales a cero. Si se quiere tomar en consideración eventuales entradas negativas, la tabla deberá modificarse como en la Figura 8.

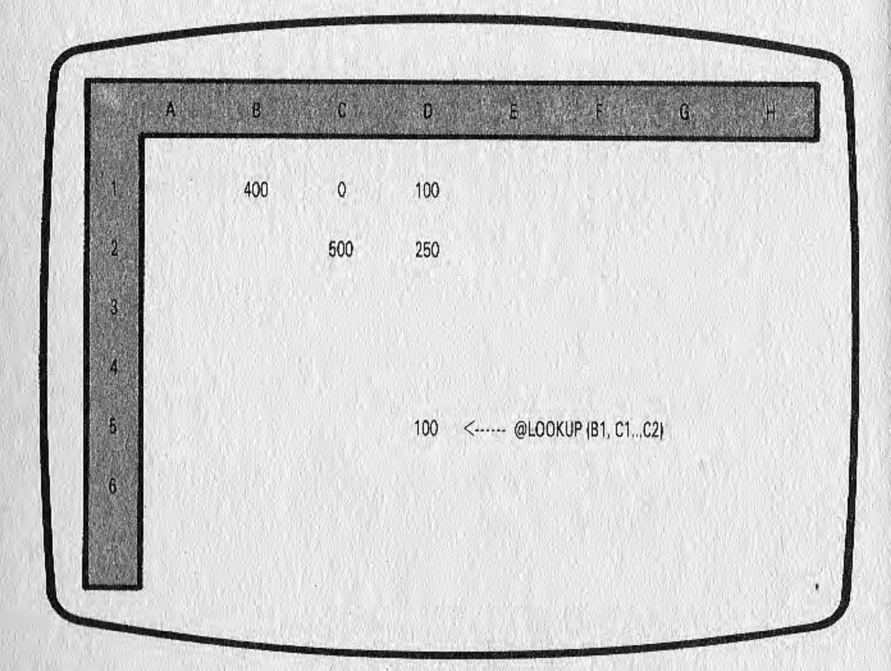


Figura 7.—Ejemplo de aplicación de @ LOOKUP para sustituir a @ IF.

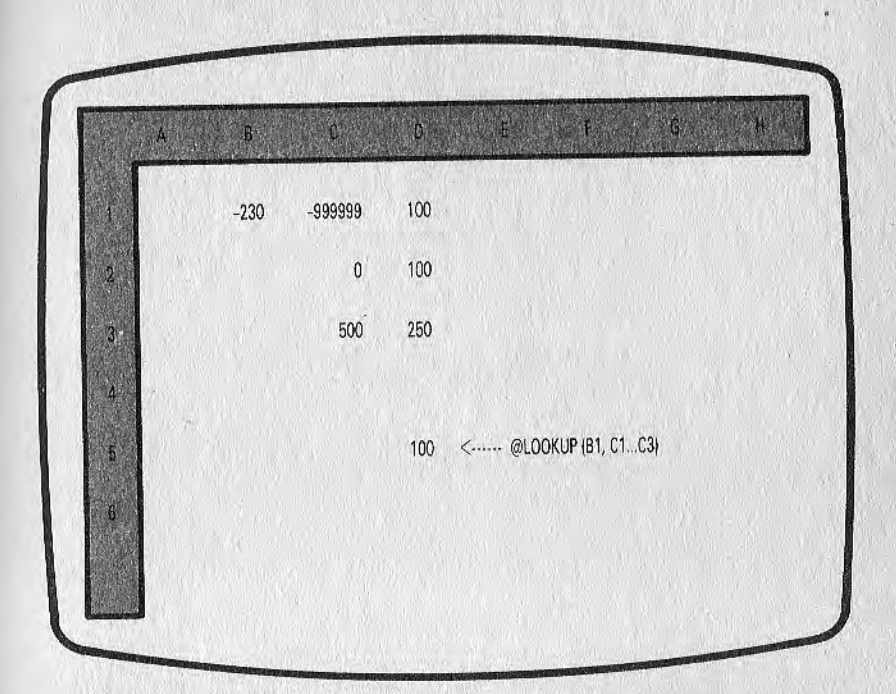


Figura 8.—La función @ LOOKUP aplicada con números positivos y negativos para sustituir a @ IF.

CAPITULO V

PLANTEAMIENTO DE LAS HOJAS DE CÁLCULO

Estructuración planificada

En los capítulos anteriores se han puesto de relieve los principios con los que opera el VisiCalc y se han descrito los comandos y funciones que permiten plantear la estructura para la resolución de problemas específicos.

Poner en práctica los conocimientos teóricos que hemos visto hasta ahora, significa crear un modelo adecuado que se encargue de elaborar los datos introducidos, proporcionándonos los resultados deseados, no en valores absolutos, sino por medio de una representación dinámica que toma en cuenta la posible variación de las entradas. En otras palabras, dejando sin modificar las reglas sintácticas y de procedimiento que gobiernan el planteamiento de la hoja de trabajo, esta última debería poder dividirse en dos partes: la primera dedicada a recibir los datos procedentes de la realidad exterior y la segunda dedicada a recoger en la forma apropiada los resultados que, obviamente, serán cada vez la representación de realidades simuladas por la variación de los datos de base.

Pongamos un ejemplo. Si estructuramos un modelo económico que defina los costos de producción de una empresa, según lo que hemos sugerido, una parte de la hoja se dedicará a las entradas organizadas de los datos, mientras que la otra sección recogerá los resultados. En algunos casos, cuando la elaboración sea muy sofisticada, incluso se puede dedicar una parte de la hoja de cálculo para la ejecución de los cálculos, transfiriendo posteriormente los resultados a la sección dedicada a ellos. No nos cansaremos nunca de aconsejar que se haga previamente un esquema

de la estructura del modelo. Planificando adecuadamente las operaciones a ejecutar, el encabezamiento de las líneas (filas y columnas) y las posiciones de cada sección, el trabajo resultará extremadamente simplificado y se podrá operar rápidamente sin vernos obligados a realizar costosas operaciones de "cortar y pegar" ("cut and paste", utilizando una expresión inglesa) que, a veces, resultan imposibles ya que no tienen en cuenta capítulos no previstos en la fase de preparación del proyecto.

Recuerde que las inserciones se hacen sobre la base de una fila o columna enteras, por lo que es absolutamente imposible añadir, por ejemplo, cuatro celdas consecutivas sin alterar, incluso irremediablemente, todo el proyecto de la hoja de cálculo.

Documentación de los programas

Cuando se procede a la estructuración de una hoja de trabajo, el hecho mismo de haber trabajado en el problema comporta una cierta familiaridad con las fórmulas o las expresiones utilizadas; y lo mismo ocurre con los criterios de base que forman la filosofía según la cual se ha planteado el problema. Pero pasado un tiempo, puede ser que no resulte todo tan claro como al principio, por lo que pueden surgir dificultades en la utilización de un programa realizado tiempo atrás.

Una buena norma es realizar una documentación adecuada del programa que recoja datos de carácter general y particular que puedan resultar útiles si se retoma el programa pasado un cierto tiempo. Se pueden agrupar una serie de apuntes y normas para quien utilice la hoja de cálculo, bajo forma de un sencillo manual, pero aún es mejor imaginar un conjunto de informaciones ligadas al programa mismo, que podríamos definir mejor con documentación interna, partiendo de la base de que ésta está inmediatamente disponible cada vez que se usa una determinada hoja de trabajo. A continuación damos alguna sugerencia que el lector podrá personalizar según sus exigencias.

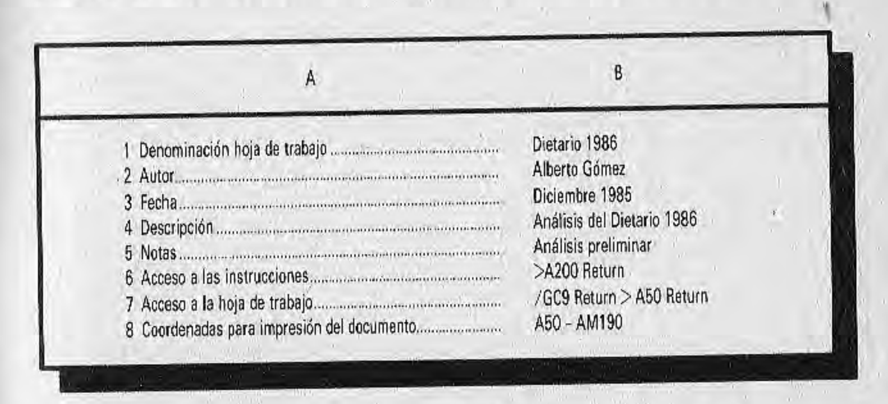
En la base del concepto de documentación interna hay tres características propias del VisiCalc, que son: la posibilidad de "escribir" en la hoja electrónica, cambiando a voluntad, dentro de ciertos límites, la longitud de las columnas y, desplazándose dentro del ámbito de la hoja de cálculo, utilizando la orden Go To. Los primeros datos a insertar, que sugerimos se coloquen en las celdas de arriba a la izquierda, son informaciones de carácter general acompañadas de las instrucciones para acceder a las auténticas secciones de trabajo o a las instrucciones para la utilización del programa. Para facilitar la inserción de datos es aconsejable formatear las columnas con la máxima longitud posible que sea compatible con las dimensiones de la pantalla. Evidentemente, cuando se acceda a la sección de trabajo, se ejecutará la orden dedicada a restablecer la longitud original. Como ejemplo, en la Figura 1 aparece un esquema de documentación.

Como pueden apreciar, en la sección preliminar están contenidas todas las informaciones necesarias para operar. Si se quieren poner a trabajar inmediatamente con el modelo, es suficiente con restablecer la longitud original de las columnas; si, en cambio, quieren acceder a las instrucciones se utilizará la orden Go To, según se ha sugerido anteriormente. Entre las diferentes informaciones incluidas aparecen las coordenadas de la hoja de trabajo, con el fin de poder proceder a operaciones de impresión sin tener que buscarlas.

Protección de las fórmulas

Si la versión del VisiCalc que se utiliza no tiene prevista la protección de las celdas de sobreescrituras indeseadas, se presenta el problema de evitar que se puedan introducir datos inadvertidamente en celdas que contengan una fórmula. Esta operación provoca la pérdida irreversible de la expresión y conlleva, en el mejor de los casos, tener que repetir las operaciones referentes a la fórmula.

En todo caso, hay un método para defenderse, aunque sea de manera rudimentaria, del peligro de destruir inadvertidamente fórmulas o expresiones. Si se ha seguido la sugerencia de aislar la sección dedicada a la introducción de datos es posible realizar alrededor de ella un cinturón de protección, fijando permanentemente, con la opción T (títulos), una línea y una columna que delimiten el área operativa. Siempre es esto mejor que nada.



A	B
1 Denominación hoja de trabajo	Dietario 1986
2 Autor	Alberto Gómez
3 Fecha	Diciembre 1985
4 Descripción	Análisis del Dietario 1986
5 Notas	Análisis preliminar
6 Acceso a las instrucciones	>A200 Return
7 Acceso a la hoja de trabajo	/GC9 Return > A50 Return
8 Coordenadas para impresión del documento	A50 - AM190

Figura 1.—Posible documentación de una hoja de trabajo.

CAPITULO VI

ALGUNAS APLICACIONES PRÁCTICAS

Impuesto sobre la renta

Desgraciadamente, todos conocen el procedimiento por el cual se determina el impuesto sobre la renta del contribuyente. Ya que su cálculo se presta muy bien para ilustrar la mecánica opeativa de IF y LOOKUP traemos este tema, aunque sea a regañadientes, para presentarlo exclusivamente desde una óptica didáctica, con el fin de que el lector se familiarice con estas importantes funciones. Dado que todos los años cambian los valores necesarios para el cálculo, nosotros vamos a tomar unos cualesquiera, pues nuestro único fin es tomarlos como ejemplo ilustrativo.

El impuesto bruto sobre la renta se aplica con un concepto de escala. En otras palabras, no es proporcional a la suma de la base imponible, sino que varía según unos criterios (por ejemplo, los que están expuestos en la tabla de la Fig. 1).

Veamos cómo tiene que comportarse el contribuyente cuya renta imponible sea, por ejemplo, de 1.501.200 pesetas. En primer lugar, y basándose en la tabla, determina el tramo impositivo que corresponde a esta cifra; a la derecha de éste aparece el importe fijo de este tramo de renta (en este caso, 198.000 ptas.) más el coeficiente porcentual (27 por 100) por el que se multiplica la parte de renta que excede el límite inferior del tramo impositivo (401.200 ptas.) con el fin de determinar la cantidad que hay que sumar al total de la base imponible fija. En este caso, una vez hechas las cuentas, el impuesto bruto suma 306.300 pesetas. En efecto:

Renta	Impuesto
Hasta 1,1 millones	18% de la base imponible
Desde 1,1 hasta 2,4 millones	198.000+27% del excedente sobre 1,1 millones
Desde 2,4 hasta 3 millones	549.000+35% del excedente sobre 2,4 millones
Desde 3 hasta 3,8 millones	759.000+37% del excedente sobre 3 millones
Desde 3,8 hasta 6 millones	1.055.000+41% del excedente sobre 3,8 millones
Desde 6 hasta 12 millones	1.957.000+47% del excedente sobre 6 millones
Desde 12 hasta 25 millones	4.777.000+62% del excedente sobre 12 millones
Desde 25 hasta 50 millones	12.057.000+65% del excedente sobre 50 millones



Figura 1.—Tabla imaginaria para determinar el valor del impuesto sobre la renta.

Base imponible	1.501.200
Límite inferior tramo impositivo	1.100.000
Excedente imponible	401.200
Impuesto sobre el excedente (27%)	108.300
Impuesto sobre el límite inferior	198.000
Total impuesto bruto	306.300

Si quieren que el VisiCalc efectúe estos cálculos deberán instruirlo para que realice las mismas operaciones. Es decir, el programa tendrá que explorar la tabla de los tramos impositivos de renta (he aquí la aplicación de la función LOOKUP), determinar el impuesto sobre el límite inferior y el porcentaje que corresponde por el posible excedente de la base imponible, y proceder a los sencillos cálculos que llevan a la obtención del impuesto total.

Estructura del programa

La aplicación se centra en la tabla de los tramos impositivos de la renta, representada en la hoja de trabajo, como se indica en la falsilla del ejemplo presentado en la Figura 2.

La única celda con dato de entrada es la H21, reservada para el valor de la base imponible, mientras que las celdas subyacentes (de H22 a H26) contienen las fórmulas para permitir el cálculo del impuesto. En otros términos: cada celda procede a la definición de un dato necesario para resolver el problema objeto de la aplicación. Examinemos detalladamente las funciones.

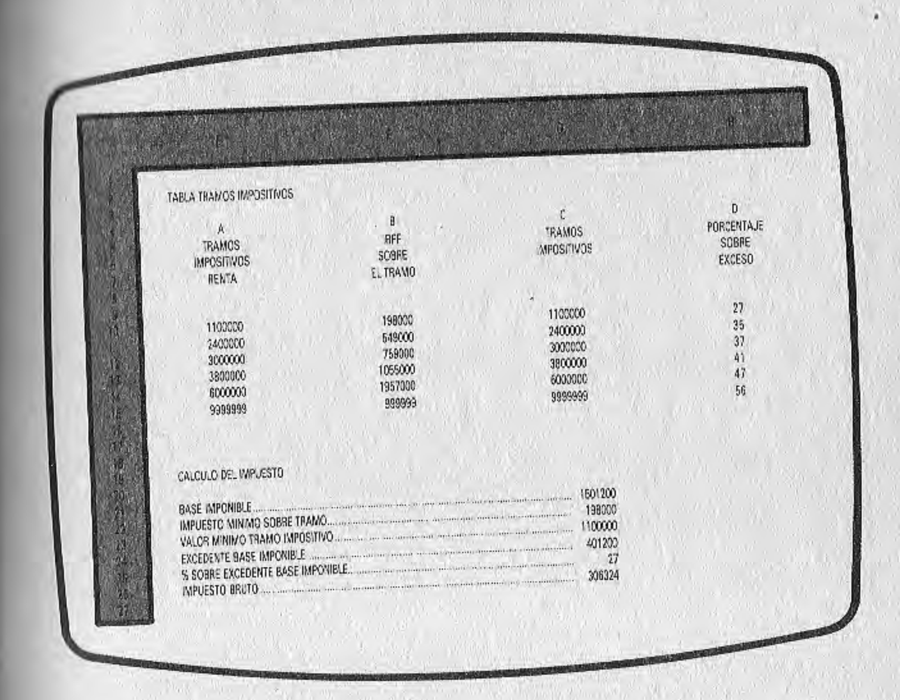


TABLA TRAMOS IMPOSITIVOS

A TRAMOS IMPOSITIVOS RENTA	B RFF SOBRE EL TRAMO	C TRAMOS IMPOSITIVOS	D PORCENTAJE SOBRE EXCESO
1100000	198000	1100000	27
2400000	549000	2400000	35
3000000	759000	3000000	37
3800000	1055000	3800000	41
6000000	1957000	6000000	47
9999999	999999	9999999	56

CALCULO DEL IMPUESTO

	1501200
BASE IMPONIBLE	198000
IMPUESTO MINIMO SOBRE TRAMO	1100000
VALOR MINIMO TRAMO IMPOSITIVO	401200
EXCEDENTE BASE IMPONIBLE	27
% SOBRE EXCEDENTE BASE IMPONIBLE	306324
IMPUESTO BRUTO	

Figura 2.—Estructura de la hoja de trabajo para el cálculo del impuesto sobre la renta.

H21 - BASE IMPONIBLE

En esta celda se tiene que introducir el valor de la base imponible.

H22 - IMPUESTO MINIMO SOBRE TRAMO

Contiene la expresión:

@ LOOKUP (H21, E9..E15)

que calcula el valor mínimo del tramo impositivo de renta según la lógica siguiente: explora la columna E desde la celda 9 hasta la 15 para localizar la que contiene el valor más próximo, por debajo, al contenido de H21 que, precisamente, representa la base imponible y, una vez localizada (en este caso se trata de E10), restituye el valor presente en la celda inmediatamente a la derecha (F10), que es aquí 198.000.

H23 - VALOR MINIMO DEL TRAMO IMPOSITIVO

Es determinado utilizando también LOOKUP, en base al valor recién determinado. La expresión contenida en la celda es la siguiente:

@ LOOKUP (H22, F9..F15)

Nótese que, por la naturaleza intrínseca de la función, que restituye exclusivamente los valores que se encuentran a la derecha de la celda localizada, ha sido necesario estructurar la tabla de las rentas repitiendo dos veces los valores de los tramos impositivos. En nuestro caso, en correspondencia a 198.000 se restituye el valor contenido en la celda G10 (1.100.000).

H24 - EXCEDENTE DE LA BASE IMPONIBLE

Se trata de una sencilla operación de resta según la fórmula: +H21 -H23.

H25 - DETERMINACION DEL % A APLICAR SOBRE EL EXCEDENTE

Esta tarea también la realizamos con LOOKUP. La instrucción a insertar en la celda es:

@ LOOKUP (H23, H9..H15)

Nótese que para bases imponibles inferiores a 1.100.000 los valores correspondientes de la tabla están puestos a cero. La razón es que a las rentas inferiores a esta cifra se aplicaría, sin más, el 18%, por lo que, como veremos, se ha tenido en cuenta esta condición poniendo un IF en la celda H26.

H26 - CALCULO DEL IMPUESTO BRUTO

Se presenta una buena ocasión para introducir la función IF. La expresión a introducir en H26 es la siguiente:

IF (H21<1100000, H21*0.18, H22+(H24*H25/100))

cuya sintaxis es interpretada así por el VisiCalc: Si la base imponible es menor que 1.100.000, calcula la fórmula situada inmediatamente después de la condición que, precisamente, restituye un valor igual al 18% de la base imponible, mientras que si la condición no es verificada, el impuesto se calcula según la mecánica ya descrita. Quien quiera redondear los números, según lo previsto por la ley, podrá utilizar la función @ INT.

Observaciones:

Como habrán podido notar, los procedimientos de cálculo se ejecutan en cascada. En efecto, el VisiCalc procede a la determinación de un primer valor, sobre la base de éste determina un segundo, y así sucesivamente. Por tanto, puede ser necesario activar varias veces la función "volver a calcular" (!), con el fin de estar seguros de que no se dejan atrás algunos pasos. Los lectores más atentos habrán visto que la base máxima imponible manejable por nuestro modelo es de 9.999.998 pesetas. El valor, aumentado en una peseta, que se encuentra en las celdas E15, F15, y G15 sirve de techo para la función LOOKUP.

Previsiones de venta

Una de las responsabilidades que un empresario moderno tiene que asumir seguramente cada vez con más frecuencia es la de prever. Afortunadamente, hoy en día hay instrumentos disponibles que permiten encarar esta tarea de manera organizada, sin dejar nada al azar o a la improvisación. En otras palabras, se trata de construir un modelo que simule un determinado fenómeno sobre la base de datos provenientes de la realidad externa y evaluar las respuestas a la luz de cada alternativa posible.

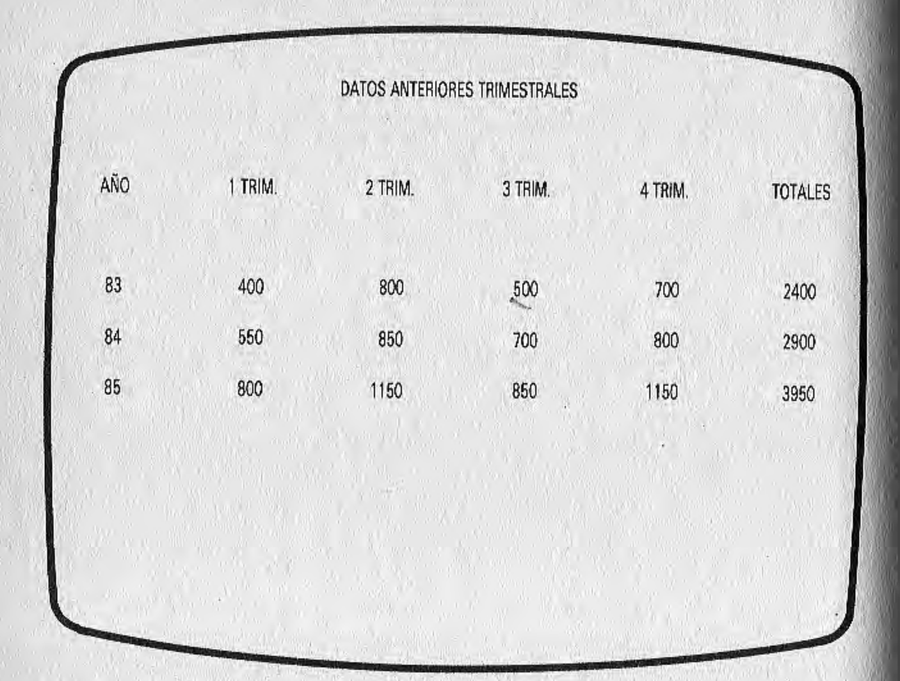
VisiCalc permite estructurar con relativa facilidad modelos, incluso muy complejos, y examinar las dinámicas simulando, con entradas adecuadas, las posibilidades más dispares. A continuación trataremos una sencilla aplicación del programa, referente a la formulación de las previsiones de venta de una línea de productos, manejando adecuadamente los datos de sus ventas anteriores, en términos de facturación trimestral.

Las informaciones contenidas en la tabla se han transformado sucesivamente en porcentajes y se ha realizado el cálculo de la media de estos últimos.

En la práctica se ha procedido de la siguiente forma: se ha calculado qué porcentaje de la facturación anual representaba la venta de cada trimestre; después se ha hecho la media de los valores de los trimestres, obteniendo así una distribución bastante probable de la facturación a lo largo del año.

Finalmente, asumiendo que la distribución trimestral de la facturación global estimada para 1986 (5000) habría seguido el mismo proceso, se ha encargado al VisiCalc que calcule cómo hubiera sido la probable distribución trimestre por trimestre en el curso de 1986 (Fig. 3).

El modelo, tal y como ha sido estructurado, no sirve únicamente para este caso específico y puede ser utilizado para ana-



DATOS ANTERIORES TRIMESTRALES

AÑO	1 TRIM.	2 TRIM.	3 TRIM.	4 TRIM.	TOTALES
83	400	800	500	700	2400
84	550	850	700	800	2900
85	800	1150	850	1150	3950

Figura 3.—Estructuración de la hoja de trabajo para la formulación de previsiones de venta en base a datos anteriores.

lizar la distribución de las ventas de varios productos y, sobre todo, modificando la cifra estimada como facturación anual permite visualizar las diferentes situaciones a nivel trimestral, consintiendo la planificación de campañas de venta en términos de la producción, publicidad y de personal necesarios.

Estructuración del programa

Las funciones utilizadas para la estructuración de la hoja electrónica son las más sencillas; de todas formas, a continuación enumeramos las más significativas:

@ SUM - Para la suma de las facturaciones trimestrales y el ajuste del porcentaje.

@ AVERAGE - Para la determinación de la media de los porcentajes.

@ INT - Para eliminar la parte decimal de los valores que representan el resultado final de los cálculos.

Además se han utilizado los comandos de formato para fijar en dos el número de decimales que aparecen en las cifras representantivas de los porcentajes de la facturación.

En la Figura 4 aparece el "listado" del programa entero. El ver el listado en el caso del VisiCalc pondrá los pelos de punta a todos los que estén acostumbrados al BASIC.

En cualquier caso, la Figura 4 representa la lista de los contenidos de las diferentes celdas de la hoja electrónica tratada en el ejemplo:

- a la izquierda, precedidas por el signo > (del Go To) y seguidas de dos puntos (:) están las diferentes coordenadas;
- inmediatamente después aparecen los contenidos de cada celda (las comillas denotan una etiqueta).

```
>G20:"========
>F20:"========
>E20:"========
>D20:"========
>C20:"========
>B20:"========
>B19:"    86
>G18:"--------
>F18:"--------
>E18:"--------
>D18:"--------
>C18:"--------
>B18:"--------
>G17:"    Totales
>F17:"  4 Trim.
>E17:"  3 Trim.
>D17:"  2 Trim.
>C17:"  1 Trim.
>B17:" Previsto
>G16:"========
>F16:"========
>E16:"========
>D16:"========
>C16:"========
>B16:"========
>G15:/F$@SUM(C15...F15
>F15:/F$@AVERAGE(F11...F13
>B12:"    84
>G11:/F$@SUM(C11...F11
>H19:"<Previsto
>G19:5000
>F19:/FI(F15*G19)/100
>E19:/FI(E15*G19)/100
>D19:/FI(D15*G19)/100
>C19:/FI(C15*G19)/100
>E15:/F$@AVERAGE(E11...E13
>D15:/F$@AVERAGE(D11...D13
>C15:/F$@AVERAGE(C11...C13
>B15:" Media %
>G14:"----------
>F14:"----------
>E14:"----------
>D14:"----------
>C14:"----------
>B14:"----------
>G13:/F$@SUM(C13...F13
>F13:/F$(F7/G7)*100
>E13:/F$(E7/G7)*100
>D13:/F$(D7/G7)*100
>C13:/F$(C7/G7)*100
>B13:"    85
>G12:/F$@SUM(C12...F12
>F12:/F$(F6/G6)*100
>E12:/F$(E6/G6)*100
>D12:/F$(D6/G6)*100
>C12:/F$(C6/G6)*100
>G8:"--------
>F8:"--------
```

Figura 4.—"Listado" de la secuencia de comandos necesaria para la formulación de previsiones de venta sobre la base de datos anteriores (continúa).

```
>F11:/F$(F5/G5)*100
>E11:/F$(E5/G5)*100
>D11:/F$(D5/G5)*100
>C11:/F$(C5/G5)*100
>B11:"     83
>G10:"--------
>F10:"--------
>E10:"--------
>D10:"--------
>C10:"--------
>B10:"--------
>G9:" 3 años
>F9:" para los
>E9:" trimestres
>D9:" de cada
>C9:" % media
>B9:" cálculo
>X8:/F$123.34567
>R8:/F$12.355
>D5:800
>C5:400
>B5:"     83
>G4:"--------
>F4:"--------
>E4:"--------
>D4:"--------
>C4:"--------
>B4:"--------
>G3:" Totales
>F3:" 4 Trim.
>E3:" 3 Trim.
>D3:" 2 Trim.
>C3:" 1 Trim.
>B3:" Año
>E8:"--------
>D8:"--------
>C8:"--------
>B8:"--------
>G7:@SUM(C7...F7
>F7:1150
>E7:850
>D7:1150
>C7:800
>B7:"     85
>G6:@SUM(C6...F6
>F6:800
>E6:700
>D6:850
>C6:550
>B6:"     84
>G5:@SUM(C5...F5
>F5:700
>E5:500
>G2:"========
>F2:"========
>E2:"========
>D2:"========
>C2:"========
>B2:"========
>F1:"mestres
>E1:"ores por tri
>D1:"Datos anteri
/WI
/GOC
/GRA
/GC9
/X-/X>A1:>A1:
```

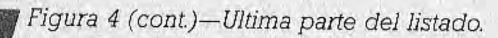


Figura 4 (cont.)—Ultima parte del listado.

Llegados aquí, se pueden sentar delante del teclado y dar curso a la introducción, casilla tras casilla, de los valores de las etiquetas y de las fórmulas. ¡Buen trabajo!

Planificar el beneficio: cálculo del punto de equilibrio (Break Even Point)

Independientemente de su dimensión, las empresas se mueven en el ámbito de una misma problemática. La técnica del análisis del punto de equilibrio (o de paridad) utilizada para saber

las condiciones a partir de las cuales se obtiene beneficio, es válida tanto en las pequeñas como en las grandes empresas. Cuanto más complejo es el proyecto, mayor es el número de las variables en juego y, en consecuencia, es más difícil controlar su impacto cuantitativo sobre el resultado final. Un modelo desarrollado con VisiCalc permite, por ejemplo, analizar en sus mínimos detalles los costos relativos al lanzamiento de un producto, determinando los resultados parciales que constituyen las etapas a recorrer para realizar los objetivos de beneficio que se ha fijado la empresa.

Consideraciones teóricas y prácticas sobre el punto de equilibrio

La técnica del punto de equilibrio, o break even point, representa, en la economía de cualquier iniciativa empresarial, el establecimiento del equilibrio entre el volumen de negocios realizado y los costos mantenidos para realizarlo. En otras palabras, define el "momento" tras el cual la iniciativa en cuestión resulta rentable para la empresa. Estas definiciones se traducen mejor en una expresión matemática que liga la facturación a los correspondientes costes fijos y variables:

FACTURACION = COSTES FIJOS + COSTES VARIABLES

Analicemos brevemente los elementos que la constituyen.

FACTURACION.—Es el volumen de negocios realizado, representado por el producto de las piezas vendidas y el precio unitario de venta.

COSTES FIJOS.—Representan los costes que no experimentan variaciones con el volumen de negocios y que la empresa debería sostener, de todas formas, aunque no obtuviese ninguna entrada. Son las amortizaciones, los gastos de investigación y desarrollo, las campañas publicitarias antes del lanzamiento, etc.

COSTES VARIABLES.—Se trata de esos gastos que varían proporcionalmente (por lo menos en teoría) con los volúmenes de venta o de producción. Hemos dicho en teoría porque en la práctica nunca es posible establecer una relación de variación lineal a causa de la influencia de los factores más dispares que inciden sobre su cuantificación exacta. En cualquier caso, a los efectos de los cálculos implicados en el análisis del punto de paridad se asume que su variabilidad sea lineal.

MARGEN DE CONTRIBUCION.—Los conceptos expuestos comportan, como consecuencia, la cuantificación de una nueva entidad económica: el margen de contribución unitario, que equivale a la diferencia entre el precio de venta de un producto y su coste variable unitario.

La definición no se ha escogido por casualidad. En efecto, el margen de contribución contribuye a absorber una cuota de los costes fijos. Cuando estos últimos se hayan cubierto totalmente nos encontraremos en el punto de paridad, que en este caso podemos identificar con el número de piezas que hay que vender con el fin de que la suma de los márgenes de contribución igualen los gastos fijos. Por lo tanto, para el punto de paridad sirve esta relación:

NUMERO UNIDADES VENDIDAS = COSTES FIJOS/MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO

Análisis gráfico del punto de equilibrio

Para visualizar mejor la relación entre los diferentes elementos, el análisis del punto de equilibrio se ha representado gráficamente en la Figura 5.

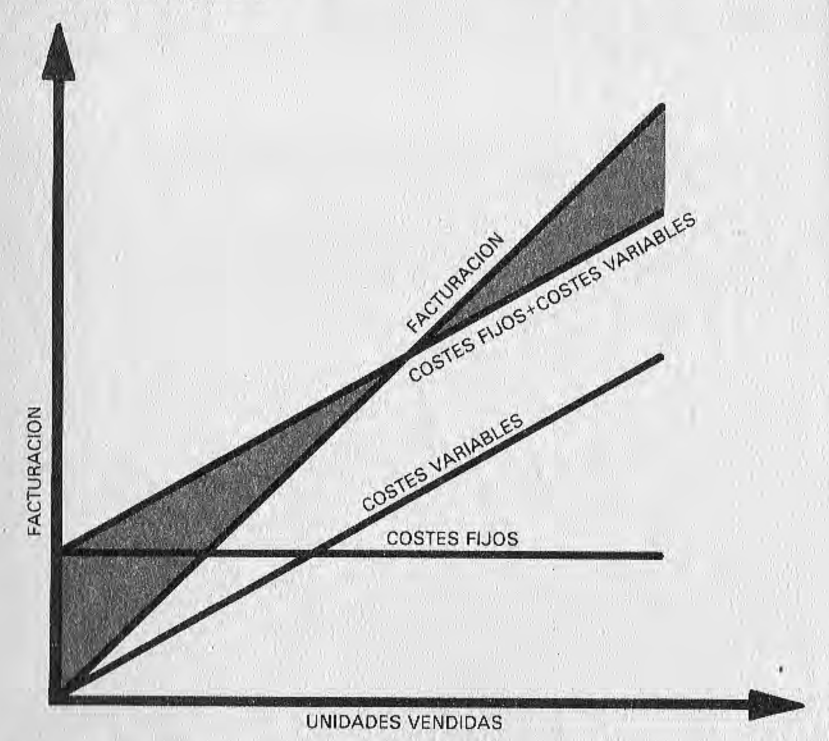


Figura 5.—Análisis del punto de equilibrio representado gráficamente.

Como podrán observar, los costes fijos permanecen iguales aunque aumente la facturación, mientras que los variables siguen un camino lineal. En el gráfico, el punto de paridad está representado por la intersección de la recta que representa la suma de los costes fijos y los variables con la de la facturación. Las zonas sombreadas representan las pérdidas y las ganancias antes y después de alcanzar el punto de paridad, respectivamente.

Si la técnica del punto de paridad es evidentemente sencilla, en la práctica intervienen muchos factores que hacen que la aplicación lo sea menos. Hoy en día las empresas operan en un escenario complejo y en rápida evolución, por lo que deben ser capaces de localizar, en tiempo real, las posibles alternativas a cada acción estratégica mediante el análisis detallado del comportamiento de las variables de cualquier proyecto.

Aunque el cálculo del punto de paridad se reduce a la sencilla resolución de una ecuación de primer grado, y ciertamente no sería el caso de utilizar un ordenador y tampoco una hoja electrónica tan potente como VisiCalc, el análisis del proyecto hecho con este paquete de programas permite simular todas las posibles situaciones económicas relacionadas con él (precios de venta, descuentos, comisiones, efecto de las campañas publicitarias, posible aumento del coste del trabajo, etc.) con el fin de obtener un cuadro completo de las informaciones, en base al cual definir las estrategias de lanzamiento y, al mismo tiempo, saber las alternativas válidas en otras posibles situaciones.

Hemos querido simplificar el ejemplo que veremos a continuación para que sea más clara su interpretación y para que esté en sintonía con la finalidad de este libro, que, no lo olvidemos, es la de sugerir puntos que el usuario podrá desarrollar adaptándolos al modelo de sus propias exigencias profesionales.

Análisis de procedimientos

El caso a analizar se refiere al lanzamiento de un pequeño electrodoméstico producido por una industria artesanal. El aparato (una batidora multiuso) es producto del ensamblaje de algunos componentes electromecánicos comprados en otra empresa, con la parte de plástico (brazo mecánico, vaso y tapadera) producida dentro de la propia empresa en líneas de producción que operan la transformación de otros polímeros para uso industrial.

El primer paso para proceder al planteamiento del modelo es la definición de los capítulos de costes fijos y variables atribuibles al proyecto. Esta fase no podemos afrontarla porque cada empresa utiliza criterios particulares para la determinación y la consiguiente cuantificación de los costos. En nuestro caso, utilizamos

la hipótesis de que la empresa ha considerado oportuno cargar al proyecto solamente los costes ligados estrechamente a él, dejando sin contabilizar, por ejemplo, las amortizaciones de la instalación de materias plásticas, los costes de almacenaje, de distribución y otros costes fijos que se cargarán a otras actividades. El resultado es un modelo muy sencillo, pero que se presta fácilmente a ser ampliado, para satisfacer, incluso, sofisticadas interpretaciones de contabilidad. Los capítulos de costes tomados en consideración son los siguientes:

Costos fijos

Investigación y desarrollo.—Se trata de los gastos sostenidos para la realización de los prototipos y sus correspondientes pruebas.

Gastos de marketing.—Se refieren a las investigaciones hechas para localizar la franja de mercado doméstico a la que va dirigida el producto.

Publicidad.—Costo de la campaña realizada en revistas especializadas.

Pruebas.—Representan los costos de la realización de las pruebas para la producción de las partes de plástico.

Costos variables

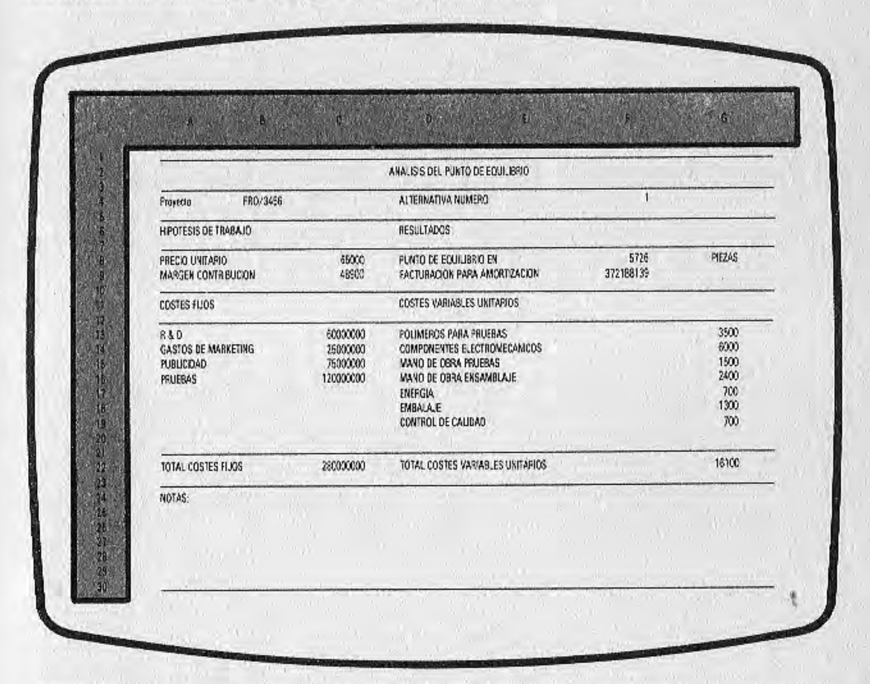
- Polímeros para las pruebas de las partes de plástico.
- Componentes electromecánicos comprados fuera de la empresa.
- Mano de obra de las pruebas.
- Mano de obra del ensamblaje.
- Gastos energéticos.
- Embalaje.
- Control de calidad.

Definidos, en líneas generales, los elementos que constituyen la estructura del modelo, se procede a su planteamiento práctico.

Planteamiento del modelo

El planteamiento del modelo ha sido hecho con el objetivo de proporcionar una documentación clara del análisis, articulando la hoja en dos secciones operativas. La primera se refiere a las hipótesis de trabajo representadas por la diversa cuantificación de los capítulos de costos que constituyen las alternativas, examinadas una por una; mientras que la segunda recoge los resultados de la elaboración de las susodichas hipótesis.

En la fase de estructuración de la hoja hemos apreciado particularmente incluso las modestas características de edición del VisiCalc que permiten, con relativa sencillez, obtener el documento legible y con muchas anotaciones con gran ventaja para la comunicabilidad cuando se exhibe, como ocurre muchas veces, en ocasión de reuniones, empresariales como anexo a otros documentos de trabajo. La impresión se presenta como en la Figura 6, donde, por comodidad de lectura, se han representado los identificadores de las filas y de las columnas.



ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Proyecto	FRO/3456	ALTERNATIVA NUMERO	1	
HIPOTESIS DE TRABAJO		RESULTADOS		
PRECIO UNITARIO	65000	PUNTO DE EQUILIBRIO EN	5726	PIEZAS
MARGEN CONTRIBUCION	48900	FACTURACION PARA AMORTIZACION	372188139	
COSTES FIJOS		COSTES VARIABLES UNITARIOS		
R & D	60000000	POLIMEROS PARA PRUEBAS		3500
GASTOS DE MARKETING	25000000	COMPONENTES ELECTROMECANICOS		6000
PUBLICIDAD	75000000	MANO DE OBRA PRUEBAS		1500
PRUEBAS	120000000	MANO DE OBRA ENSAMBLAJE		2400
		ENERGIA		700
		EMBALAJE		1300
		CONTROL DE CALIDAD		700
TOTAL COSTES FIJOS	280000000	TOTAL COSTES VARIABLES UNITARIOS		16100

NOTAS:

Figura 6.—Análisis del punto de equilibrio. Conjunto de datos correspondientes a una hipótesis de trabajo.

Las funciones operativas y los comandos que concurren en la estructuración del modelo se han descrito en la Figura 7, en la cual, para simplificar, hemos omitido citar los pasos relativos al formato de edición.

Aplicaciones prácticas del modelo

El modelo, si se emplea creativamente, constituye una fuente inagotable de informaciones preciosas, muy útiles para todos los

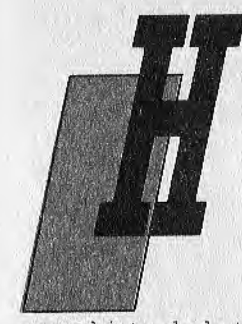
TOTAL COSTES FIJOS:	@SUM(C13...C20)
COSTES VARIABLES UNITARIOS:	@SUM(G13...G20)
MARGEN DE CONTRIBUCION:	+C8-G22
PUNTO DE EQUILIBRIO (AMORTIZACION):	+C22/(C8-G22)
FACTURACION PARA AMORTIZACION:	+F8*C8


Figura 7.—Análisis del punto de equilibrio. Fórmulas utilizadas para la estructuración del programa.

cuadros de una empresa para la definición y el sucesivo contraste de las estrategias. Por poner un ejemplo, el programa, tal y como ha sido estructurado, puede determinar el volumen de ventas necesario para obtener un determinado beneficio. Será suficiente incluir el valor deseado al final de los costes fijos para hacer que la amortización se calcule como si tuviese que absorber una cuota correspondiente de estos últimos, que, al revelarse inexistente en el análisis contable, se transforman en beneficios. La técnica del punto de amortización, además, podrá ser aplicada ventajosamente para proceder a decisiones de carácter estratégico (descuentos, comisiones, promociones, etc.), de las que se podrá visualizar inmediatamente el impacto sobre la cuenta económica global. En cualquier caso, podemos afirmar que las utilizaciones de este instrumento son múltiples e, incluso, surgen por sí solas cuando se entra de lleno en el análisis de un proyecto cualquiera.

CAPITULO VII

PROFUNDIZANDO UN POCO MÁS. FACTURACIÓN

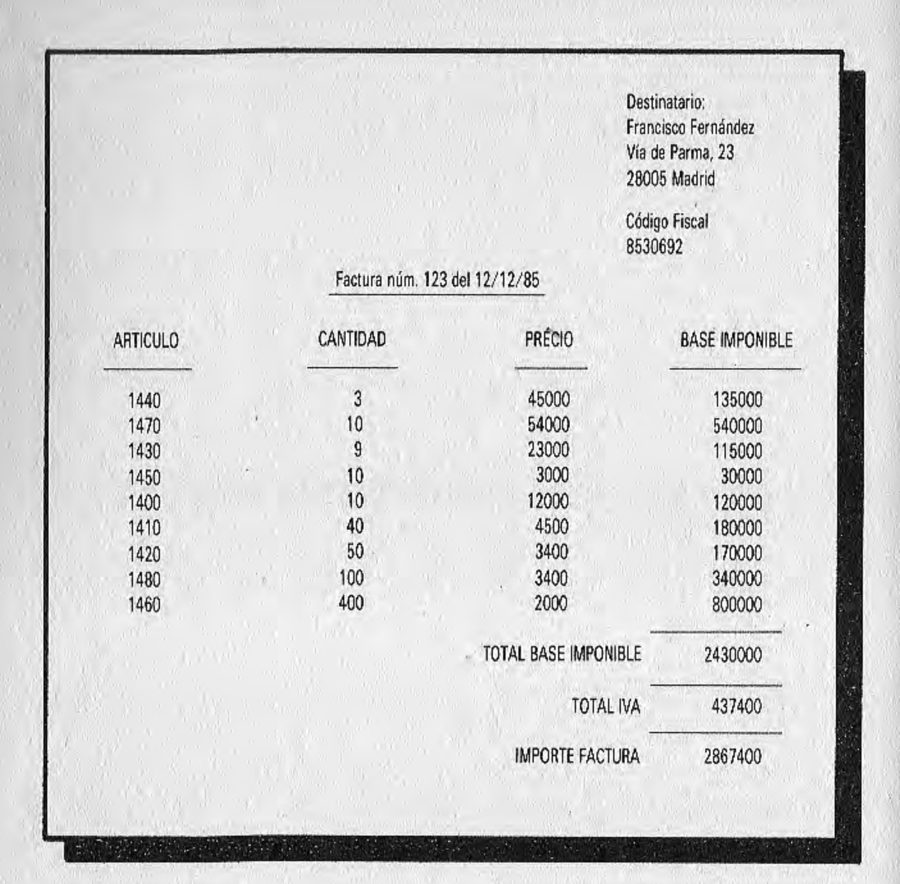


Ha llegado el momento de penetrar un poco más en los secretos del programa. La aplicación del VisiCalc que describiremos está entendida para subrayar su limitada capacidad de edición, que permite, de todas formas, utilizarlo para racionalizar las operaciones de emisión de facturas sobre la base de los datos de entrada referentes a registros de clientes y a la indicación del código de las mercancías que son objeto de la transacción comercial.

El planteamiento de la hoja de trabajo prevé que esta última se subdivida en dos secciones. En la primera se define la forma del documento fiscal, una parte del cual está dedicada a las entradas y a la elaboración de estas últimas (Fig. 1). La segunda sección de la hoja, en cambio, contiene las informaciones necesarias para la realización de la factura: código de los artículos, precios de venta y porcentaje del IVA que, para simplificar, hemos considerado igual para todos los productos en catálogo (Fig. 2).

La mecánica de la hoja de trabajo prevé la ejecución de algunas operaciones fundamentales, que enumeramos a continuación:

- Determinar el precio correspondiente a cada artículo incluido en factura.
- Calcular la base imponible referente a cada artículo.
- Calcular la suma de cada base imponible utilizando la función @ SUM.
- Determinar el importe del IVA (porcentaje total base imponible/100).



Destinatario:
Francisco Fernández
Vía de Parma, 23
28005 Madrid

Código Fiscal
8530692

Factura núm. 123 del 12/12/85

ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO	BASE IMPONIBLE
1440	3	45000	135000
1470	10	54000	540000
1430	9	23000	115000
1450	10	3000	30000
1400	10	12000	120000
1410	40	4500	180000
1420	50	3400	170000
1480	100	3400	340000
1460	400	2000	800000
		TOTAL BASE IMPONIBLE	2430000
		TOTAL IVA	437400
		IMPORTE FACTURA	2867400

Figura 1.—Factura producida con la aplicación Facturación del VisiCalc. El documento tiene que completarse con los datos fiscales del emisor y con los del destinatario.

- Sumar el total de la base imponible y su correspondiente IVA.

Veamos ahora cómo se hace prácticamente su traslado a la hoja de cálculo.

Determinación del precio de los artículos

Esta operación se confía a la función LOOKUP, que quedará adecuadamente estructurada, de una vez por todas, en la celda C23 y, por lo tanto, repetida (relativamente) utilizando la orden

SECCION DATOS	
PORCENTAJE IVA	18
CODIGO ARTICULOS	PRECIO
0	0
1400	12000
1410	4500
1420	3400
1430	23000
1440	45000
1450	3000
1460	2000
1470	54000
1480	3400

Figura 2.—Sección de datos de la aplicación Facturación. En concreto se trata de la tabla sobre la que operará la función @ LOOKUP.

"/R", desde C24 hasta C31. Se empieza planteando, en C23, la expresión:

@ LOOKUP (A23, A75...A84)

que da al VisiCalc la orden de buscar en la tabla de la Figura 2 el valor del código correspondiente al artículo insertado en A23 y de restituir el precio correspondiente después de haber explorado adecuadamente las celdas comprendidas entre A75 y A84. A continuación se procede a las operaciones de réplica, tecleando "/R".

Después de haber cumplido las sencillas reglas que gobiernan el funcionamiento de la orden, se visualizan en las líneas de estado los siguientes mensajes:

C23 (V) LOOKUP (A23, A75...A84)
Replicate N=No change, R=Relative
C3: C24...C31: LOOKUP (A23

para aclarar el significado de los cuales se hace necesario recordar la mecánica operativa de la orden "/R".

Como ya sabemos, la repetición de una fórmula puede realizarse de tres modos: absoluto, relativo o absoluto/relativo. En el último caso, tan sólo las coordenadas de algunas celdas son objeto de variación, que es lo que sucede en nuestro ejemplo. En

efecto, la réplica de la fórmula prevé la variación de la celda "artículos" (A23), pero no la de las coordenadas de las celdas que se refieren a estos últimos en la tabla de la Figura 2. Volviendo a los mensajes de las líneas de estado, se tecleará R para indicar que la celda A23 tiene que variar en sentido relativo. Entonces la tercera línea de la figura anterior cambiará y se presentará así:

C23: C24..C31 LOOKUP (A23,A75

Nótese que el cursor señalará ahora la coordenada A75. Ya que la función utiliza siempre este valor para localizar, en la tabla de la Figura 2, la primera celda de la columna en la que se deben buscar los diferentes números de artículo, se tecleará N para indicar que no se desean cambios, y se procederá de forma análoga cuando se presente la siguiente coordenada (A84), que concluye el intervalo de exploración. Operando así se obtiene la réplica correcta de la expresión.

Concluimos con una alusión a la estructuración de la tabla de datos. Como podrán observar, las columnas "artículos" y "precios" empiezan con ceros. Se trata de un simple artificio para que, en correspondencia a las posiciones dejadas vacías en la factura, en los apartados precio y base imponible, aparezca un cero en vez del mensaje NA (Not Available, no disponible). Efectivamente, a falta de la definición del número de artículo, la búsqueda de LOOKUP resulta infructuosa, determinando la visualización del citado mensaje. Ya que en el simbolismo del VisiCalc una entrada vacía se asume como equivalente a cero, será éste el valor piloto al que se referirá la función, restituyendo, por lo tanto, el valor correspondiente (precisamente cero) en vez de la cadena NA.

Cálculo de la base imponible a los artículos

La expresión para el cálculo de la base imponible referente al primer artículo está definida en D23

+B23*C23

Se procede a repetirla en las casillas D24 y D31. En este caso la réplica ocurre en modo relativo, tecleando "R" cada vez que el cursor se coloca sobre un elemento de la fórmula.

Total base imponible

Se calcula utilizando la función @ SUM. La sintaxis de la expresión es la siguiente:

@ SUM (D23..D31)

Cálculo del IVA

El impuesto sobre el valor añadido se determina con la fórmula

+D33*B71/100

donde D33 es la base imponible total y B71 el porcentaje del IVA para la clase de mercancías comercializadas. Como ya hemos dicho anteriormente, para simplificar se ha establecido que la facturación (a fin de determinar el porcentaje) se refiera a productos pertenecientes a la misma categoría. Si a los productos tratados correspondieran porcentajes diferentes habría que reestructurar toda la hoja de trabajo. En particular, en la tabla de datos habría que prever dos nuevas columnas para individuar la tasa del IVA, mientras que en la sección dedicada a la facturación sería necesario insertar una columna, en cuyas celdas una expresión LOOKUP, estructurada sobre la plantilla de las anteriores, restituyera el valor de la tasa en correspondencia con el número del artículo.

Determinación de la base imponible bruta

El importe bruto de la factura se determina sencillamente sumando los valores contenidos en las celdas D33 y D35.

Cómo se utiliza el modelo

Una vez cargada la hoja de trabajo, aparece en la pantalla la Figura 3. Ya que en el momento de guardar el modelo original hay que colocar el cursor en la celda D6, en esta posición aparece cada vez que se lanza el programa, visualizando así claramente el punto en el que se tiene que proceder a insertar los datos del destinatario de la factura.

Las siguientes entradas se refieren a los datos fiscales, al número de artículos comercializados y sus cantidades. Una vez terminada la entrada de datos y después de quitar del texto los posibles ceros residuales, se puede imprimir la factura colocando adecuadamente el cursor y definiendo el vértice inferior del documento, según el modelo utilizado y la presencia sobre este último de los datos fiscales de quien factura y posibles encabezamientos, los cuales no hemos tenido en cuenta en la hoja referente a nuestro ejemplo.

Concluimos con un pequeño truco. Si se quieren obtener dos copias de la factura sin tener que repetir los procedimientos de

Destinatario
....
....
....
Código Fiscal
....

Factura nº ....

ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO	BASE IMPONIBLE
		0	0
		0	0
		0	0
		0	0
		0	0
		0	0
		0	0
		0	0
		0	0
		TOTAL BASE IMPONIBLE	0
		TOTAL IVA	0
		IMPORTE FACTURA	0

Figura 3.—Facturación con VisiCalc. La forma de la factura tal y como se presenta al empezar el programa.

impresión, se puede estructurar un segundo documento sobre la hoja de trabajo haciendo referencia, en lo que respecta a los datos numéricos, a las coordenadas de las celdas del primero. Las únicas operaciones comprometidas (es un decir...) son las referentes a la posición del segundo modelo respecto del primero, con el fin de respetar correctamente el salto de página de la impresora. Para los que quieran utilizarlo como modelo para una aplicación personal, en la Figura 4 aparece el listado correspondiente al ejemplo que hemos tratado.

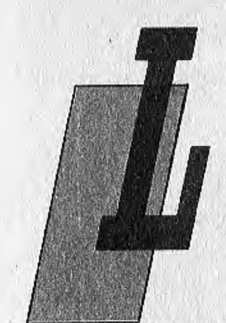

```
>E85:/-=
>B85:/-=
>A85:/-=
>B84:3400
>A84:1480
>B83:54000
>A83:1470
>B82:2000
>A82:1460
>B81:3000
>A81:1450
>B80:45000
>A80:1440
>B79:23000
>A79:1430
>B78:3400
>A78:1420
>B77:4500
>A77:1410
>B76:12000
>A76:1400
>B75:0
>A75:0
>B74:/--
>A74:/--
>B73:/FR"PRECIO
>A73:/FR"ARTICULOS
>B72:/--
>A72:/--
>B71:18
>A71:/FR"PORCENT. IVA
>B70:/-=
>A70:/-=
>B69:/FL"DATOS
>A69:/FR"SECCION
>B68:/-=
>A68:/-=
>D38:"    =============
>D37:+D33+D35
>C37:/FR" IMPORTE FACTURA
>B37:/FR"
>D36:"    =============
>D35:+B71*D33/100
>C35:/FR"TOTAL IVA
>D34:"    =============
>D33:@SUM(D23...D31
>C33:/FR"TOTAL IMPONIBLE
>D32:"    =============
>D31:+B31*C31
>C31:@LOOKUP(A31,A75...A84)
>D30:+B30*C30
>C30:@LOOKUP(A30,A75...A84)
>D29:+B29*C29
>C29:@LOOKUP(A29,A75...A84)
>D28:+B28*C28
>C28:@LOOKUP(A28,A75...A84)
>D27:+B27*C27
>C27:@LOOKUP(A27,A75...A84)
>D26:+B26*C26
>C26:@LOOKUP(A26,A75...A84)
>D25:+B25*C25
>C25:@LOOKUP(A25,A75...A84)
>D24:+B24*C24
>C24:@LOOKUP(A24,A75...A84)
>D23:+B23*C23
>C23:@LOOKUP(A23,A75...A84)
>D22:/FR"---------
>C22:/FR"-----
>B22:/FR"--------
>A22:FR"-------
>D21:/FR"BASE IMPONIBLE
>C21:/FR"PRECIO
>B21:/FR"CANTIDAD
>A21:/FR"ARTICULO
>C19:"===============
>B19:/FR"=========
>C18:"....................
>B18:/FR"Factura nº
>D15:"..................
>D14:"Código fiscal
>D9:"..................
>D8:"..................
>D7:"..................
>D6:"Destinatario:
/W1
/GOC
/GRA
/GC18
/X-/X>A1:>A1:
```

Figura 4.—Listado de la aplicación Facturación. Se trata de un modelo a completar por el usuario.

CAPITULO VIII

DIÁLOGO DEL VISICALC CON OTROS PROGRAMAS: LOS ARCHIVOS DIF

¿Qué son?



Los archivos DIF (Data Interchange Format, formato para el intercambio de datos) se han creado para memorizar de manera adecuada los datos contenidos en una hoja de trabajo y permitir su utilización también con otros programas. El VisiCalc puede leer y crear archivos en formato DIF y éstos pueden ser leídos (o escritos) indiferentemente también por sencillos programas en BASIC.

Los archivos DIF contienen dos tipos diferentes de informaciones. Primero están los verdaderos datos, para memorizar los cuales se ha creado el archivo. Cada archivo DIF es autoexplicativo, es decir, contiene informaciones sobre sí mismo y éstas constituyen la segunda clase de datos del archivo. Por ejemplo, una sección del archivo comunica cuántos son los datos contenidos y cómo están organizados, declarando al mismo tiempo el tipo, numérico o no numérico, de cada dato. Todas estas informaciones están escritas en un formato sencillo, fiable y previsible.

Es importante tener presente la diferencia entre un archivo normal del VisiCalc y un archivo DIF. El primero contiene todas las informaciones que se introducen en el VisiCalc para crear una hoja electrónica determinada. Estas informaciones comprenden las fórmulas, los formatos y las órdenes globales, además de las etiquetas y los valores. En otras palabras, un archivo de hoja de cálculo contiene todo lo que VisiCalc tiene que saber para duplicar exactamente esa hoja. Estos archivos son exclusivos del VisiCalc y no han sido creados para ser utilizados por otro tipo de programas. Un archivo DIF, en cambio, contiene solamente las infor-

maciones que se pueden transferir compatiblemente desde la hoja electrónica a, por ejemplo, un programa en BASIC, es decir, las etiquetas y los datos (las fórmulas y las órdenes serían incomprensibles).

Supongamos que hemos escrito un programa para elaborar datos de una manera que con VisiCalc sería incómoda, o incluso imposible, pero que la fuente de tales datos, y su destino final, sea una hoja de cálculo; el medio para transportar los valores desde la hoja VisiCalc hasta el programa en BASIC y después volverlos a traer es un archivo DIF. El traslado, como hemos dicho, sólo se referirá a los elementos numéricos y alfanuméricos de la hoja electrónica, pero no a las fórmulas o a las órdenes utilizadas para estructurarlos.

Estos archivos, además, se pueden utilizar para otra importante aplicación: permiten desplazar líneas y columnas de datos (pero no fórmulas o formatos) desde una hoja electrónica a otra, resolviendo así brillantemente los problemas de memoria que se dan cuando las dimensiones de la hoja de cálculo son reducidas. Por ejemplo, si en un disco están memorizados tres planes de inversión, se podrá crear una hoja de resumen que obtendrá sólo los resultades finales de los tres anteriores.

Desde el punto de vista práctico, trabajar con un archivo DIF es muy sencillo. Tecleando la secuencia "/S#" que, como se ha visto en el capítulo 3, es precisamente la secuencia que invoca la acción de guardar en formato DIF, se determina la visualización del mensaje:

DATA: Save Load

de donde parten, respectivamente, las acciones de creación o carga de un archivo DIF.

Creación de un archivo DIF

Coloque el cursor en correspondencia con el ángulo superior izquierdo de la parte de hoja que quiera archivar en el formato DIF, posteriormente seleccione la opción S (save). El VisiCalc pone un mensaje nuevo en el que pregunta el nombre a asignar al archivo.

Data save: File for Saving

Con referencia a esto es importante subrayar que, desde un punto de vista formal, el traslado a un disco se desarrolla normalmente, por lo que al pedir el catálogo del disco no es posible distinguir bajo qué formato se ha efectuado el archivo. Por esta razón es interesante prever un sufijo cualquiera (DIF, aunque no es muy original, se presta muy bien a nuestros fines...) que siga a la denominación, con el fin de identificar con seguridad los archivos que están estructurados para proceder al traslado de los datos contenidos en ellos. Una vez asignado un nombre al archivo, se deberá responder a la pregunta:

Data save: Lower right

insertando las coordenadas de la celda que acabará de identificar inequívocamente la parte de la hoja a archivar (esquina superior derecha). Posteriormente, en respuesta al mensaje:

Data save: R C or RETURN

se especifica si el archivo se guardará por filas (R) o por columnas (C); tecleando Return se activa por defecto el archivo por filas.

Este dato es muy importante, ya que define la forma en la que están organizados los datos y condiciona, naturalmente, la utilización posterior del archivo, que tiene que ser coherente con la estructura que le ha sido asignada. Por lo tanto, un archivo organizado por columnas necesariamente tendrá que ser cargado de nuevo respetando este planteamiento; sucede lo mismo si está estructurado por filas. Teniendo en cuenta esto se comprende, como complemento de todo lo que hemos dicho en relación a la identificación de un archivo creado por nosotros, la conveniencia de especificar con una sigla adecuada (recomendamos R o C) el tipo de estructura que se ha elegido.

Carga de un archivo DIF

Si después de haber activado el formato DIF se opta por la carga de un archivo (L), aparece en el VisiCalc el siguiente mensaje:

Data load: File to Load

que solicita la introducción del nombre del archivo a cargar. Contestada la pregunta, es suficiente con especificar cómo tiene que ser cargado (por líneas o por columnas) y a partir de la posición activa del cursor se visualizará la parte de la hoja de trabajo que se ha reclamado.

Cuándo utilizar un archivo DIF

El VisiCalc, gracias al formato DIF, se puede considerar como un sistema abierto, capaz de comunicar con el exterior en el sentido más amplio de la palabra, permitiendo así suplir algunas limitaciones intrínsecas del programa. Los archivos DIF son particularmente útiles en tres ocasiones, en concreto:

- Cuando el modelo excede de la capacidad de memoria disponible. En este caso se procede al traslado de las partes más significativas a otra hoja de trabajo, donde podrán ser objeto de las elaboraciones previstas. Se puede trabajar así, en cascada, hasta que se alcance el resultado final.
- Cuando los datos usados por el VisiCalc tengan que ser objeto de tratamientos sofisticados que comporten el uso de fórmulas complejas. En estos casos es mejor trasladar los datos a un programa en BASIC, adecuadamente estructurado para llevar a término los cálculos precisos y realizando, si es necesario, la restitución de los resultados a la hoja electrónica.
- Cuando los datos tengan que procesarse de una forma tan especializada que requiera la utilización de paquetes de programas específicos. Un caso típico es cuando hay que representar gráficamente, de varias formas, el resultado de las elaboraciones realizadas con VisiCalc.

Para aclarar mejor estos conceptos examinaremos tres aplicaciones prácticas, cada una de las cuales ha sido realizada utilizando el formato DIF para cada una de las posibilidades descritas.

Traslado de datos entre hojas de cálculo

En esta aplicación veremos cómo se pueden trasladar datos desde un VisiCalc a otro para evitar problemas de sobrepasar la capacidad de memoria. Imaginemos, haciendo referencia al ejemplo de las previsiones de venta para una línea de productos, que queremos reunir en una única hoja las previsiones referentes a más líneas de venta, cada una de las cuales está hecha sobre un modelo distinto. La utilización de un archivo DIF permite resolver el problema de una forma ordenada y eficaz, sin tener que transcribir los datos, lo que supone, entre otras cosas, el riesgo de introducir errores no deseados.

Naturalmente, si las dimensiones de cada una de las tablas de las que se tiene que hacer el traslado son iguales a las de nuestro ejemplo no hay necesidad de usar el DIF, pero si consideramos el problema más amplio, como sucede en la realidad, es necesaria la utilización del DIF. Veamos ahora cómo opera en la práctica.

Datos anteriores trimestrales

Año	1 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	4 Trim.	Totales
83	400	800	500	700	2400
84	550	850	700	800	2900
85	800	1150	850	1150	3950

Cálculo % media de cada trinestre para los 3 años

83	16.67	33.33	20.83	29.17	100.00
84	18.97	29.31	24.14	27.59	100.00
85	20.25	29.11	21.52	29.11	100.00
%MEDIA	18.63	30.59	22.16	28.62	100.00

Previsiones	1 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	4 Trim.	Totales
86	931	1529	1108	1431	5000

Figura 1.—Traslado de datos entre hojas de trabajo. En el cuadro aparece la parte de hoja a trasladar.

La parte del modelo que se tiene que trasladar cada vez es la señalada en la Figura 1. Se lleva el cursor al principio de la línea y se sustituye 86 (el año al que se refieren las previsiones) por el nombre del producto; a continuación se ordenan las siguientes instrucciones:

/S#	activa el formato DIF
S	memorización de un archivo
PREVA.DIF (Return)	asignación de un nombre al archivo. En este caso las siglas corresponden a: PREVisiones del producto A en formato DIF

Posteriormente se introducen las coordenadas de la celda que define el límite inferior derecho de la parte de hoja a archivar y la sigla "R" para indicar que el archivo de datos se ha de hacer por filas. Hacemos notar que, en nuestro caso, ya que sólo hay que memorizar una fila, las coordenadas declaradas son las de la última celda de la fila.

Se repiten las operaciones descritas para cada hoja de cálculo que contiene el modelo para el cálculo de las previsiones de venta de cada producto, obteniendo así en el disco una serie de archivos DIF, que a su vez serán cargados en una única hoja de trabajo adecuadamente estructurada para recogerlos (Fig. 2).

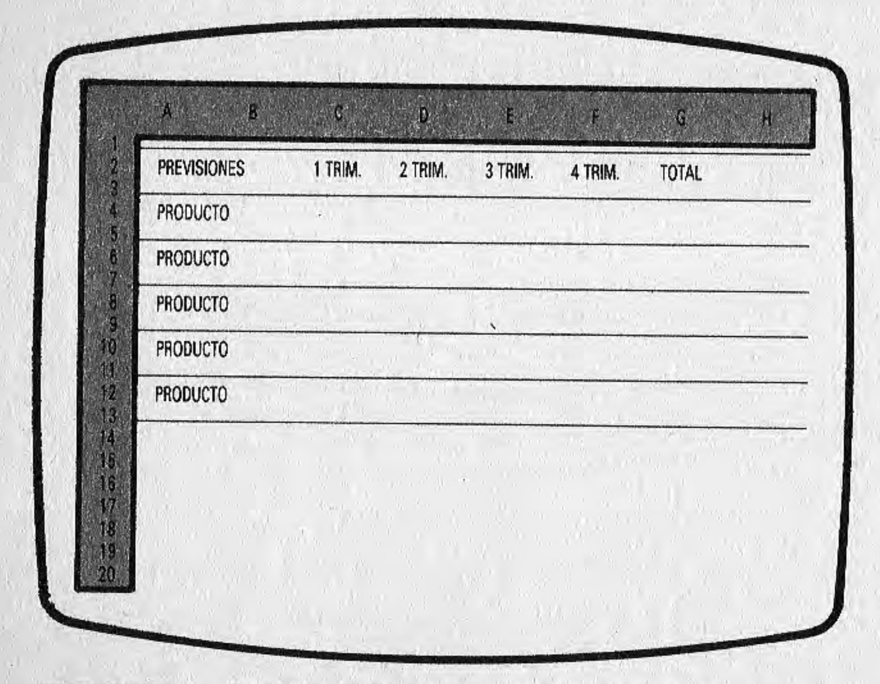


Figura 2.—Traslado de datos entre hojas de trabajo. Formato para recoger los datos trasladados.

Para cargar los datos hay que colocar el cursor en la posición B4 y teclear las siguientes instrucciones:

/S#	activa el formato DIF
L	activa la carga de un archivo DIF
PREVA.DIF (Return)	carga el archivo especificado
R	especifica la carga por filas

Si se ha procedido correctamente, la imagen de la Figura 2 se transforma en la de la Figura 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H
2	PREVISIONES		1 TRIM.	2 TRIM.	3 TRIM.	4 TRIM.	TOTAL	
4	PRODUCTO A		931	1529	1108	1431	5000	
6	PRODUCTO							
8	PRODUCTO							
10	PRODUCTO							
12	PRODUCTO							

Figura 3.—Traslado de datos entre hojas de trabajo. Resultado obtenido una vez efectuado el traslado.

Se procede de la misma forma para todos los archivos creados para otros productos, obteniendo así un cuadro resumido de la situación en la que los datos podrán ser manipulados posteriormente calculando, por ejemplo, las facturaciones de productos, los totales de éstos...

Repetimos que la transferencia de los datos a la nueva hoja de trabajo sólo ocurre en lo que respecta a los valores numéricos o alfanuméricos (es decir, no aparecen las fórmulas responsables de su generación). Queda por ver que la utilización de archivos DIF permita soslayar con cierta desenvoltura las limitaciones de memoria impuestas por el hardware disponible: en teoría, una vez agotada la RAM disponible, transfiriendo los resultados significativos de una o más hojas de trabajo a una nueva hoja es posible proceder a nuevas elaboraciones que podrán, a su vez, ser transferidas nuevamente a una nueva hoja de cálculo, y así sucesivamente hasta conseguir los objetivos finales.

Para cálculos sofisticados interviene el BASIC

Algunos cálculos matemáticos complejos, sobre todo en el caso de análisis estadísticos, no son demasiado adecuados para ser ejecutados con VisiCalc, cuyas características se corresponden con las de un formidable instrumento de entrada de datos con posibilidades de cálculo relativamente limitadas. De todas formas, es el mismo paquete el que nos ofrece, con los DIF, la solución a esta pega, permitiéndonos la posibilidad de tratar los datos contenidos en él con programas en BASIC; en ellos algoritmos adecuados se encargarán de proceder a manipulaciones sofisticadas de los datos sin necesidad de plantear fórmulas complicadas en las celdas de la hoja de cálculo que, entre otras cosas, tienen una capacidad relativamente limitada.

Este modo de operar es particularmente útil cuando, por ejemplo, se tengan que analizar estadísticamente los resultados de elaboraciones sencillas de un número considerable de datos. El análisis, si se hiciera enteramente con VisiCalc (suponiendo que ello fuera posible), conllevaría una reducción drástica de la memoria de trabajo, además de ralentizar considerablemente la velocidad de ejecución del programa.

Control estadístico de calidad

En el ejemplo siguiente describiremos estas interesantes características del paquete, aplicándolas prácticamente a la gestión de los datos recogidos por el Laboratorio de Control de Calidad de una gran industria que opera en el campo del embotellado de aguas minerales y bebidas gaseosas. En nuestro caso se trata de determinar algunos índices estadísticos significativos referentes a una serie de datos provenientes de una hoja electrónica, en la que se recogen y calculan (muy sencillamente) los controles de calidad del producto acabado, las pausas en el trabajo, el proceso y los materiales que llegan.

Mientras el cálculo de la media aritmética se ha confiado a VisiCalc, se han utilizado archivos DIF para proceder a la determinación, por medio de una adecuada subrutina en BASIC, de la desviación típica y la varianza muestral. Para los que ignoren o no recuerden tales definiciones, éstas aparecen en el cuadro de la Figura 4.

Volviendo al planteamiento del programa observamos que la cuestión del VisiCalc es insignificante a efectos de tratamiento del tema, por lo que damos por descontada la estructuración de la hoja electrónica, cuya definición, entre otras cosas, depende de

- Media aritmética (x)
  Representa el valor medio de los valores observados (x_i)

$$x = \frac{\sum x_i}{N} \qquad \sum x_i = \text{suma de todos los valores}, \quad N = \text{número de observaciones}$$

- Desviación típica de una población (S)
  Informa del alejamiento de las observaciones respecto a la media.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

- Cuasivarianza o varianza muestral (S_1^2)
  Es, como la desviación típica, otra medida de dispersión

$$S_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

- Desviación típica de una muestra (S_1)

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

Una de las aplicaciones más difundidas de estos índices es el del Control de Calidad, donde es necesario valorar si las desviaciones respecto de los valores estándar que se verifican durante el proceso de que se trate entran o no en los límites tolerados.


Figura 4.—Definición de algunas funciones estadísticas.

elecciones empresariales subjetivas. De todas formas, con el fin de proporcionar un punto de referencia, en la Figura 5 aparece una tabla sencillísima que el lector podrá interpretar como mejor le parezca, teniendo en cuenta las posibles modificaciones que se aporten cuando se proceda a realizar el programa de lectura del archivo DIF correspondiente.

Análisis y lectura de un archivo DIF utilizando un programa BASIC

Guardemos en formato DIF el contenido significativo de la parte de hoja electrónica de la Figura 5, llevando el cursor a A6 y tecleando las siguientes órdenes:

/S#	activa el formato DIF
S#	memoriza un archivo DIF
CONTROL DE CALIDAD	nombre del archivo
RETURN	
N15	ángulo inferior derecho
RETURN	
R	memorización por filas

CONTROL DE CALIDAD

TEST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MED
T1/L1	3.2	3.1	3.2	3.4	3.5	3.2	3.1	2.9	3.1	3.3	3.2	3.3	3.2
T2/L1	1	1	1	-1	1	1	-1	2	2	1	1	1	0.8
T3/L1	5.6	5.7	5.3	5.6	5.8	5.5	6.7	6.3	5.9	6.1	5.8	5.8	5.8
T1/L2	3.1	3.3	3.3	3.3	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.3
T2/L2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.5
T3/L2	5.2	5.2	5.8	4.9	5.1	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.1	5.2
T1/L3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1
L2/L3	0	0	0	0	1	1	0	-1	-1	0	1	1	0.2
T3/L3	4.5	4.5	4.7	4.5	4.5	4.6	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.5
T2/L4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2	0.7

Figura 5.—Control de calidad con VisiCalc. El esquema contiene el resumen de una serie de test efectuados con frecuencia horaria sobre las líneas de producción.

Con el fin de analizar la estructura del archivo que acabamos de guardar, es posible escribir un programa en BASIC que lo imprima o visualice. En la Figura 6 aparece la primera parte del archivo CONTROL DE CALIDAD que es, por sí misma, representativa de todo el contenido.

Como se puede apreciar, el archivo DIF es el resultado de un buen número de líneas de texto extremadamente sintetizadas, que proporcionan informaciones completas sobre su estructura. Las líneas de la 1 a la 12 representan el encabezamiento, mientras que las sucesivas constituyen la sección de datos, cuyas funciones se comentan por sí solas.

El encabezamiento se articula en cuatro partes, de tres líneas cada una. La primera línea de cada elemento es de carácter descriptivo (Table, Vectors, Tuples, Data), la segunda contiene datos numéricos y la tercera está constituida por una cadena que, en nuestro caso, está vacía. Los elementos informativos más importantes son los titulados VECTORS y TUPLES, que comunican exac-

Encabezamiento

```
TABLE
0,1
..
VECTORS
0,10
..
TUPLES
0,14
..
DATA
0,0
..
```

Datos

```
-1,0
BOT
1,0
'T1/L1'
1,0
'T2/L1'
1,0
'T3/L1'
1,0
'T1/L2'
1,0
'T2/L2'
1,0
'T3/L3'
1,0
'T1/L3'
```

Datos

```
1,0
'T2/L3'
1,0
'T3/L3'
1,0
'T2/L4'

BOT
0,3.2
V
0,1
V
0,5.6
V
0,3.1
V
0,1
V
0,5.2
V
0,2.2
V
0,0
V
0.4.5
V
0;0
V
-1,0
```

Figura 6.—Parte inicial de un archivo DIF correspondiente al esquema de la Figura 5.

tamente cuántas filas y cuántas columnas de la hoja electrónica se han memorizado como archivo DIF.

Sobre la base de estos elementos se estructura el programa BASIC que procederá a la lectura de los datos contenidos en el archivo, para elaborarlos después. La identificación correcta de las filas y de las columnas del modelo VisiCalc con VECTORS y TUPLES es fundamental a efectos de lectura de un archivo DIF, y depende estrechamente de cómo se ha guardado (si por filas o por columnas). Para aclarar mejor la situación, en la Figura 7 aparece un diagrama explicativo.

El listado de la Figura 8 representa el programa de base, en el que se deben insertar algunas subrutinas que aparecen en los listados de las Figuras 9 y 10, que se refieren, respectivamente, a las versiones para Apple y para IBM PC.

Si el archivo DIF se memoriza por filas mediante la orden /S#

```
VECTORS
0,10   <---  este valor determina el número de filas
""
TUPLES
0,14   <---  este valor señala el número de columnas
""
```

Si el archivo DIF se memoriza por columnas mediante la orden /S#

```
VECTORS
0,14   <---  este valor indica el número de columnas
""
TUPLES
0,10   <---  este valor muestra el número de filas
""
```

Figura 7.—Correspondencia entre las filas y columnas VisiCalc y los identificadores TUPLES y VECTORS.

```
10 REM *** PAQUETE ESTADISTICO PARA EL ARCHIVO DIF ***
20 HOME:REM ** EN ALGUN BASIC "CLS" **
30 PRINT "ESTADISTICA PARA UN ARCHIVO DIF"
40 PRINT "================================="
50 PRINT:PRINT:PRINT
60 INPUT "NOMBRE DEL ARCHIVO",F$
65 PRINT
70 GOSUB 1000:REM ** APERTURA ARCHIVO **
80 GOSUB 300:REM ** LECTURA ENCABEZAMIENTO **
90 DIM T1(T,V),T1$(V)
95 PRINT:PRINT "ARCHIVO LEYENDOSE":PRINT
100 GOSUB 400:REM ** LECTURA CADENAS **
110 GOSUB 500:REM ** LECTURA NUMEROS **
115 GOSUB 1200:REM ** CERRAR ARCHIVO **
120 PRINT "TEST","VAR.MUES.","D.T.MUES."
130 PRINT "====","=========","========="
135 DEF FNR(X)=INT(100*X+.5)/100
140 FOR I=1 TO V
145 PRINT T1
```

Figura 8.—Programa en BASIC para la lectura y elaboración de los datos contenidos en un archivo DIF. Las subrutinas que reclama aparecen en las Figuras 9 y 10.


```
150 GOSUB 3500:REM ** SUBRUTINAS ESTADISTICAS **
160 NEXT I
170 END
300 REM *** LECTURA ENCABEZAMIENTO ***
310 GOSUB 2000
320 IF T$="VECTORS" THEN V=V2
330 IF T$="TUPLES" THEN T=V2-1
340 IF T$<>"DATA" THEN GOTO 310
350 RETURN
400 REM *** LECTURA CADENAS ***
410 GOSUB 2100
420 FOR I=1 TO V
430 GOSUB 2100:REM *** LECTURA DATOS ***
440 T1$(I)=S$
450 NEXT I
460 RETURN
500 REM *** LECTURA NUMEROS ***
510 FOR I=1 TO T
520 GOSUB 2100
530 FOR J=1 TO V
540 GOSUB 2100
550 T1(I,J)=V2
560 NEXT J
570 NEXT I
580 RETURN
1000 REM *** APERTURA FICHERO PARA LECTURA ***
           *** VER FIGURAS 9 Y 10 ***
1200 REM *** CERRAR ARCHIVO ***
           *** VER FIGURAS 9 Y 10 ***
2000 REM *** LECTURA ELEMENTO ENCABEZAMIENTO ***
           *** VER FIGURAS 9 Y 10 ***
2100 REM *** LECTURA DATOS ***
           *** VER FIGURAS 9 Y 10 ***
3500 REM *** ESTADISTICA ***
3510 T3=0
3520 FOR J=1 TO T-1
3530 T3=T3+T1(J,I)
3540 NEXT J
```

Figura 8.—Continuación del listado.

```
3550 M3=T3/(T-1)
3560 V3=0
3570 FOR J=1 TO T-1
3580 V3=V3+(M3-T1(J,I)
3590 NEXT J
3600 V3=V3/(T-2)
3610 S3=SQR(V3)
3620 PRINT FNR(V3),FNR(S3)
3630 RETURN
```

Figura 8. (cont.)—Ultima parte del listado.

```
1000 REM *** APERTURA FICHERO PARA LECTURA ***
1010 D$=CHR$(4):REM ** CONTROL-D **
1020 PRINT D$,"APERTURA",F$
1030 PRINT D$,"LECTURA",F$
1040 RETURN

1100 REM *** APERTURA FICHERO PARA ESCRITURA **
1110 D$=CHR$(4):REM ** CONTROL-D **
1120 PRINT D$,"APERTURA",F$
1130 PRINT D$,"LECTURA",F$
1140 RETURN

1200 REM *** CERRAR ARCHIVO ***
1210 PRINT D$,"CERRADO"
1220 RETURN

2000 REM *** LECTURA ELEMENTO DE ENCABEZAMIENTO ***
2010 INPUT T$
2020 GOSUB 2100
2030 RETURN

2100 REM *** LECTURA DATOS ***
2110 INPUT V1,V2
2120 INPUT S$
2130 RETURN
```

Figura 9.—Subrutinas para la gestión de archivos DIF en Applesoft.


```
3000 REM *** ESCRITURA ELEMENTO ENCABEZAMIENTO ***
3010 PRINT T$
3020 GOSUB 3200
3030 RETURN

3100 REM *** ESCRITURA DATOS SIN COMILLAS ***
3110 PRINT V1;",";V2
3120 PRINT S$
3130 RETURN

3200 REM *** ESCRITURA DATOS ENTRE COMILLAS ***
3210 PRINT V1;",";V2
3220 PRINT CHR$(34);S$;CHR$(34)
3230 RETURN
```

Figura 9. (cont.)—Ultima parte del listado.

```
1000 REM *** APERTURA ARCHIVO PARA LECTURA ***
1010 OPEN F$ FOR INPUT AS #1
1020 RETURN

1100 REM *** APERTURA ARCHIVO PARA ESCRITURA ***
1110 OPEN F$ FOR OUTPUT AS #2
1120 RETURN

1200 REM *** CERRAR ARCHIVO ***
1210 CLOSE
1220 RETURN

2000 REM *** LECTURA ELEMENTO ENCABEZAMIENTO ***
2010 INPUT #1,T$
2020 GOSUB 2100
2030 RETURN

2100 REM *** LECTURA DATOS ***
2110 INPUT #1,V1,V2
2120 INPUT #1,S$
2130 RETURN
```

Figura 10.—Subrutinas para la gestión de un archivo DIF en el IBM PC.

```
3000 REM *** ESCRITURA ELEMENTO ENCABEZAMIENTO ***
3010 PRINT #2,T$
3020 GOSUB 3200
3030 RETURN

3100 REM *** ESCRITURA DATOS SIN COMILLAS ***
3110 PRINT #2,V1;",";V2
3120 PRINT #2,S$
3130 RETURN

3200 REM *** ESCRITURA DATOS ENTRE COMILLAS ***
3210 PRINT #2,V1;",";V2
3220 PRINT #2,CHR$(34),S$,CHR$(34)
3230 RETURN
```


Figura 10. (cont.)—Ultima parte del listado.

La utilización del programa es muy sencilla. Basta con teclear el nombre del archivo DIF sobre el que se quiere operar (especificando también, naturalmente, el disco en que se encuentra) para obtener, en pocos segundos, el tabulado de la Figura 11.

ESTADISTICA PARA UN ARCHIVO DIF
NOMBRE DEL ARCHIVO? CONTROL DE CALIDAD
ARCHIVO LEYENDOSE

TEST	VAR. MUES	D. T. MUES
T1/L1	0.02	0.14
T2/L1	0.87	0.93
T3/L1	0.14	0.37
T1/L2	0.01	0.1
T2/L2	0.27	0.51
T3/L2	0.04	0.2
T2/L3	0.01	0.1
T3/L3	0.51	0.71
T2/L4	0.01	0.1
	0.42	0.64

Figura 11.—Control de calidad con VisiCalc. La variación y la desviación típica muestrales referentes a la serie de valores recogidos en la tabla de la Figura 5.

En cualquier caso, es oportuno recordar que cada listado es específico para la lectura y elaboración de un archivo determinado, por lo que si se quiere operar con otros será necesario revisar algunos pasos en base al formateo de la parte de hoja guardada. La lectura de un archivo incompatible con el programa produce resultados imprevisibles, tal y como ocurre si no existe una correspondencia exacta entre identificadores, filas y columnas.

Transferencia de datos entre el VisiCalc y otros programas de aplicación

Uno de los aspectos más significativos de la utilización de los ordenadores a nivel empresarial es el uso de paquetes especializados que permiten añadir a los documentos, presentados con ocasión de encuentros o reuniones, detalladas representaciones gráficas de los datos numéricos contenidos en ellos. Naturalmente, la realización de cada gráfico supone que se ha procedido a la correspondiente entrada de datos; para poner un ejemplo, si se tienen que presentar bajo forma de histogramas los resultados de varios análisis "what if" realizados con el VisiCalc es más conveniente, sin duda, coger cada vez (en formato DIF) los datos elaborados por la hoja electrónica y proceder después a su lectura con un generador de gráficos (compatible con el DIF), cuyas rutinas se encargarán de transformarlos instantáneamente en imágenes.

Análisis y gráficos de una proyección de ventas

En el ejemplo anterior se ha visto cómo se pueden elaborar los datos contenidos en una hoja electrónica mediante un programa en BASIC. Para completar el cuadro de la utilización de los archivos DIF no nos queda más que tomar en consideración el acoplamiento entre el VisiCalc y un programa de aplicación.

El ejemplo expuesto se refiere precisamente a la transferencia de informaciones al Visiplot (cuyas características están resumidas en el cuadro que aparece en la Figura 12), un programa de la Micro Finance Systems para la generación de gráficos, disponible para Apple e IBM PC, y capaz de leer el formato DIF; utilizándolo se visualizarán gráficamente los resultados de los cálculos de una proyección de ventas realizada con la hoja de cálculo.

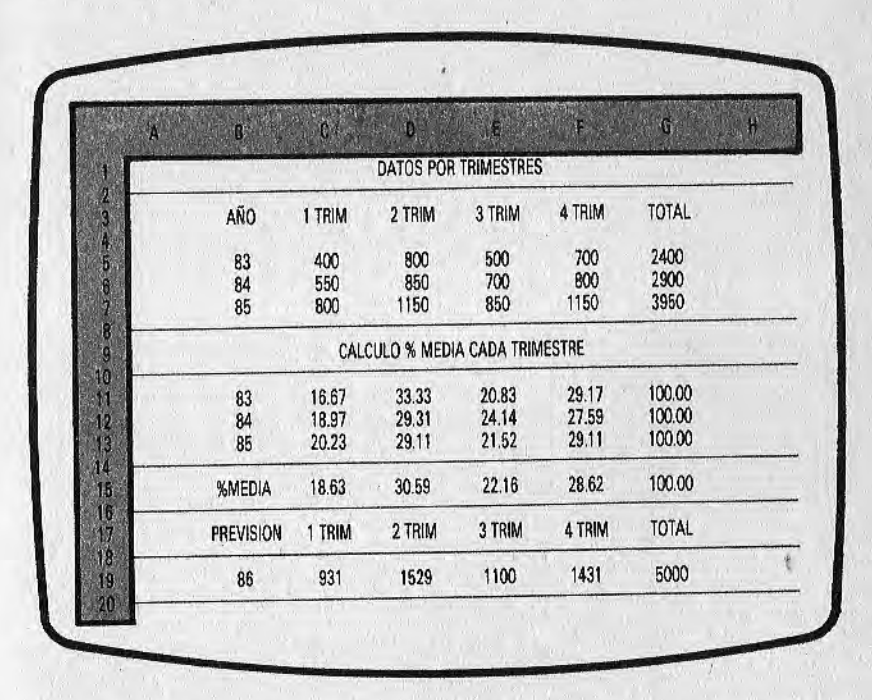
Para nuestro ejemplo utilizaremos la hoja de trabajo ya estructurada para la formulación de las previsiones de ventas a ni-

GRAFICOS DE GESTION CON VISIPLOT

Visiplot es un paquete de gráficos de gestión distribuido por Micro Finance Systems para algunos ordenadores personales, como los Apple (compatible para todos los modelos) y el IBM PC.
Con VisiCalc se pueden realizar fácilmente todos los gráficos utilizados normalmente en la gestión de empresa (continuos, de barras, en forma de tarta, con puntos, etc.), por lo que su aplicación resulta particularmente interesante cuando se tienen que producir documentos o realizaciones en las que deban representarse gráficamente la marcha de un negocio.
El programa es manejado mediante menús, por lo que las intervenciones del usuario se limitan a la elección de las funciones de trabajo y de las opciones gráficas, además, naturalmente, de las de entrada de datos, que en muchos casos se pueden evitar fácilmente ya que el paquete está preparado para la lectura de un archivo DIF. Esta prerrogativa permite que el Visiplot pueda intercambiar datos con muchos otros programas (en particular con el VisiCalc), extendiendo notablemente las ya amplias prestaciones de los dos programas.
Trazar un gráfico profesional resulta muy fácil utilizando este paquete. En el caso de que haya que introducir datos manualmente, desde el menú principal se accede a la opción de EDIT. Una vez allí Visiplot hace unas sencillas preguntas respecto al formateo del eje de las abscisas solamente (año y fracción del año a las que se refiere el primer dato), procediendo a continuación automáticamente a pedir los valores a introducir.
El acceso a las funciones gráficas pone a nuestra disposición algunos submenús que, además de permitir la elección entre seis tipos de gráficos, ponen en marcha algunas funciones opcionales (títulos, superposiciones, división de la pantalla en ventanas, etc.). Con referencia a los títulos Visiplot ofrece una opción extremadamente útil y, al mismo tiempo, divertida: además de la posibilidad de "Titular" el gráfico, como se hace normalmente, también es posible disponerlo a placer en cualquier punto del plano cartesiano, llevando, en el sentido real de la palabra, el texto mismo hasta la posición deseada utilizando 4 teclas e, incluso, escogiendo la velocidad de traslado.
Otra función interesante (WINDOW) permite presentar simultáneamente dos gráficos distintos en la pantalla, o bien se puede determinar su superposición con la opción OVERLAY. Obviamente los distintos menús prevén todas las funciones colaterales para el manejo del material producido, como archivo en un disco (PIXSAVE), impresión (PRINT), cambio de escala (RESCALING) e incluso la salida en color (COLOR), que permite obtener efectos espectaculares, muy interesantes cuando se hacen reuniones o demostraciones.
Concluimos señalando que una actualización del programa (VISIPLOT+VISITREND) pone en marcha sofisticadas prestaciones de cálculo sobre las capacidades gráficas. Con el nuevo paquete es posible realizar complejas manipulaciones de los datos numéricos introducidos (regresiones, análisis estadísticos, truncamientos, exponenciales...) y obtener a continuación los gráficos de los resultados.

Figura 12.—Resumen de las características esenciales del Visiplot.

vel trimestral de uno o más productos (Fig. 13), imaginando que el Director de Marketing de una empresa que opera en el campo de productos de gran consumo desea presentar, en ocasión de la reunión anual de los agentes, varios análisis gráficos de las previsiones globales de ventas para el año siguiente, enfatizando, en particular, la repartición a nivel trimestral. En otras palabras, estimadas las ventas globales de un cierto producto para 1986, y conociendo, en base a los datos de los tres años precedentes, la distribución media del valor anual en cada trimestre, se trata de obtener el gráfico de las ventas previstas para 1986.



DATOS POR TRIMESTRES

AÑO	1 TRIM	2 TRIM	3 TRIM	4 TRIM	TOTAL
83	400	800	500	700	2400
84	550	850	700	800	2900
85	800	1150	850	1150	3950

CALCULO % MEDIA CADA TRIMESTRE

83	16.67	33.33	20.83	29.17	100.00
84	18.97	29.31	24.14	27.59	100.00
85	20.23	29.11	21.52	29.11	100.00
%MEDIA	18.63	30.59	22.16	28.62	100.00

PREVISION	1 TRIM	2 TRIM	3 TRIM	4 TRIM	TOTAL
86	931	1529	1100	1431	5000

Figura 13.—Gráfico de previsiones de ventas. Representación de los datos que han de incluirse en el gráfico.

Ya que un plano de marketing generalmente prevé muchas alternativas a nivel de previsiones, se puede intuir fácilmente que la realización clásica del material necesario para la presentación conllevaría un notable derroche de horas de trabajo. Las estrategias operativas son las siguientes:

- individuar, con el VisiCalc, la distribución trimestral de las previsiones de ventas para 1986;
- almacenamiento de los datos en un archivo DIF;
- lectura del archivo por parte de Visiplot, formateado del gráfico e impresión.

Veamos cómo se opera en la práctica para trazar un gráfico. La parte de hoja electrónica que hay que pasar a gráfico (las previsiones trimestrales de cada producto) está constituida por la porción de la fila 19 que contiene en secuencia, respectivamente, las celdas C19, D19, E19 y F19. Se guardan en formato DIF utilizando las órdenes:

C19 RETURN	(posiciona el cursor en C19)
/S	(introduce la función DIF)
S Nombre RETURN	(denominación del archivo a guardar)
F19 RETURN	(define la parte a guardar)
R	(define que se guarda por filas)

Naturalmente, para organizar mejor las operaciones se dará curso a todos los análisis "what if" previstos, guardando cada vez los resultados del proceso en archivos DIF adecuadamente identificados.

Se ejecuta después el Visiplot (desde la unidad de discos A), insertando en la unidad B el disco de datos que contiene los archivos DIF apenas creados (si es necesario se puede operar también con un solo disco). Cuando aparece en la pantalla el menú principal del Visiplot se opta por la función LOAD, que carga los datos contenidos en el disco y los visualiza en la pantalla.

Se desplaza el cursor por medio de las teclas de control sobre el archivo que se quiere representar gráficamente, y después se aprieta RETURN. El programa pregunta la periodicidad anual según la cual se deben presentar los datos. Ya que se trata de datos trimestrales, responderemos 4 a la pregunta PERIODICITY? Se introducen después el año y el trimestre iniciales tecleando, respectivamente, 86 y 1, en respuesta a las preguntas MAJOR START (YEAR) y MINOR START (PERIOD).

En este punto, el programa propone imprimir los datos o bien continuar. Se opta por la segunda propuesta y se vuelve al menú principal desde el cual, a través de la función PLOT, se accede a los submenús de las subrutinas gráficas que nos permiten elegir el tipo de gráfico y visualizar nuevamente la lista de los archivos ya formateados, de la que elegiremos nuevamente el que nos interese. Utilizando nuevamente la orden PLOT se determina la visualización del gráfico.

Con la función OPTIONS se pueden realizar algunos añadidos interesantes (títulos, separaciones horizontales y verticales, etc.) y

con la orden PRINT se imprime en papel todo lo que se ha visualizado en la pantalla.

Como pueden ver, todo se desarrolla de una manera muy sencilla y se reduce, en un último análisis, a la creación de un cierto número de archivos DIF y a su consiguiente lectura por parte de un programa de aplicación cualquiera (naturalmente, compatible con el formato DIF).

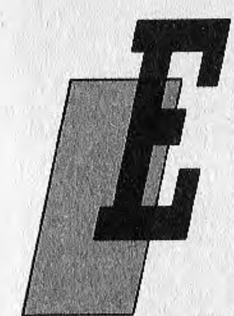
Ultimas observaciones sobre los archivos DIF

La utilización de los archivos DIF hace posibles nuevas e interesantes aplicaciones del VisiCalc, haciéndole superar algunas de sus limitaciones intrínsecas. Naturalmente, las versiones más recientes de las hojas electrónicas han enriquecido el número de las funciones de librería incluyendo muchas nuevas, sobre todo de naturaleza estadística, pero siempre es posible que se necesite proceder a cálculos más complejos o a tener que utilizar, simplemente, funciones no previstas en el menú de las opciones.

El Data Interchange Format, en cualquier caso, representa el canal preferente para dialogar con otros programas especializados, y a él puede confiar el usuario la tarea de hacer elaboraciones sofisticadas de resultados obtenidos en el entorno del VisiCalc.

CAPITULO IX

ALGUNOS PEQUEÑOS TRUCOS



Especialmente al principio se emplea un paquete limitándose a la utilización estricta de las instrucciones que aparecen en el manual. Cuando se adquiere familiaridad con el programa nos damos cuenta de las posibilidades escondidas, o no claramente manifiestas, que hacen más agradable o incluso más potente su manejo. En el presente capítulo se recogen algunos ejemplos prácticos que demuestran que la interpretación creativa, cuando opera con el soporte de instrumentos flexibles como el VisiCalc, permite resolver pequeños o grandes problemas y llegar a resultados que no se habrían conseguido valiéndose de las funciones estándar del programa. En otras palabras, proponemos al lector que use sus intuiciones y le mostramos algunas, a título de ejemplo, para estimular una utilización más subjetiva y personalizada del producto.

Cálculo de columnas

En la fase de estructuración de un modelo, considerando que las columnas no están numeradas, sino identificadas por siglas, quizá pueda ser útil saber el número de las que separan, por ejemplo, la columna AH de la BI. Por lo tanto se puede realizar una tabla (Fig. 19) a imprimir o colocar en alguna parte de la hoja de trabajo. Para una mejor lectura de la misma les aconsejamos que se justifiquen alternativamente a izquierda y derecha los datos que aparecen en las tres columnas.

A	1
B	2
C	3
D	4
E	5
F	6
G	7
H	8
I	9
J	10
K	11
L	12
M	13
N	14
O	15
P	16
Q	17
R	18
S	19
U	20
T	21

V	22
W	23
X	24
Y	25
Z	26
AA	27
AB	28
AC	29
AD	30
AE	31
AF	32
AG	33
AH	34
AI	35
AJ	36
AK	37
AL	38
AM	39
AN	40
AO	41
AP	42

AQ	43
AR	44
AS	45
AT	46
AU	47
AV	48
AW	49
AX	50
AY	51
AZ	52
BA	53
BB	54
BC	55
BD	56
BE	57
BF	58
BG	59
BH	60
BI	61
BJ	62
BK	63



Figura 1.—Tabla para la identificación rápida de las distancias existentes entre cada columna de la hoja electrónica.

Agenda Electrónica

VisiCalc se puede transformar en una agenda electrónica, que les permitirá tener siempre a la vista sus compromisos. La aplicación se basa en la utilización de la orden Go To, que permite colocar el cursor, según como el usuario decida estructurar su calendario, en correspondencia con un cierto mes, semana o día del año.

Obviamente, el planteamiento de la agenda depende de la cantidad de memoria disponible y del número de datos que se vayan a introducir. En cualquier caso, se pueden remediar las posibles carencias de RAM restringiendo el margen de tiempo a controlar.

Pongamos un ejemplo imaginando que optamos por una estructuración semanal. Después de haber asignado a las celdas la máxima anchura se definen A10, A20, A30... como cabeceras del espacio dedicado, respectivamente, a la primera semana del año, a la segunda, a la tercera, etc., hasta cubrir, llegados a la casilla A250, un arco de 25 semanas, cada una de las cuales dispone de un espacio para insertar datos igual a 9 filas, por un total de 270. Quien lo desee puede utilizar las columnas siguientes para insertar otras semanas (considerando que no se utilizan fórmulas, en teoría se puede disponer de un calendario muy amplio), o bien utilizarlas para acrecentar el espacio disponible para insertar datos.

Veamos ahora, en la práctica, cómo se lleva esto a cabo. Para visualizar los compromisos, pongamos de la decimosexta semana del año, es suficiente teclear la orden Go To A160 (es por esto por lo que se ha utilizado la numeración con intervalos de 10), que determinará la visualización de la porción de hoja electrónica que nos interesa. Quien desee tener referencias más fáciles, puede insertar celdas que definan el mes al que se quiere enviar la orden de búsqueda si, como en los Estados Unidos, no se tiene familiaridad con la subdivisión semanal del año solar.

Imprimir un modelo incluyendo las coordenadas de referencia

En algunos casos, cuando se procede a imprimir un modelo, puede ser útil incluir los números y letras que distinguen, respectivamente, filas y columnas. La solución en estos casos está representada por una "máscara", que utiliza la primera fila y la primera columna de la hoja de cálculo para situar en ellas los identificadores (Fig. 2).

Una vez cargada esta última se lleva el cursor a B2 (A1 en coordenadas de la máscara) y se procede a la rutina de carga de la hoja de trabajo a imprimir, que se colocará de tal modo que sea posible identificar cada posición. Naturalmente, este artificio hay que tomarlo en consideración cuando se desea disponer de una salida impresa en la que poder identificar rápidamente las diferentes posiciones. Si, en cambio, hay que utilizarlo operativamente en el ordenador es necesario eliminar la fila y la columna de referencia, puesto que su inserción determina un desfase en la estructura del modelo.

Clasificación

VisiCalc no está en condiciones de proceder a la ordenación de una lista de números en sentido creciente o decreciente, por lo que podríamos encontrarnos en apuros cuando esto fuese necesario. A continuación describimos un truco (que el usuario puede modificar o implementar a su gusto) para resolver el problema. Subrayamos que más que una solución es una idea, en tanto que el problema seguramente se puede resolver de muchas más formas.

Se ponen en columnas los números a ordenar (por ejemplo,

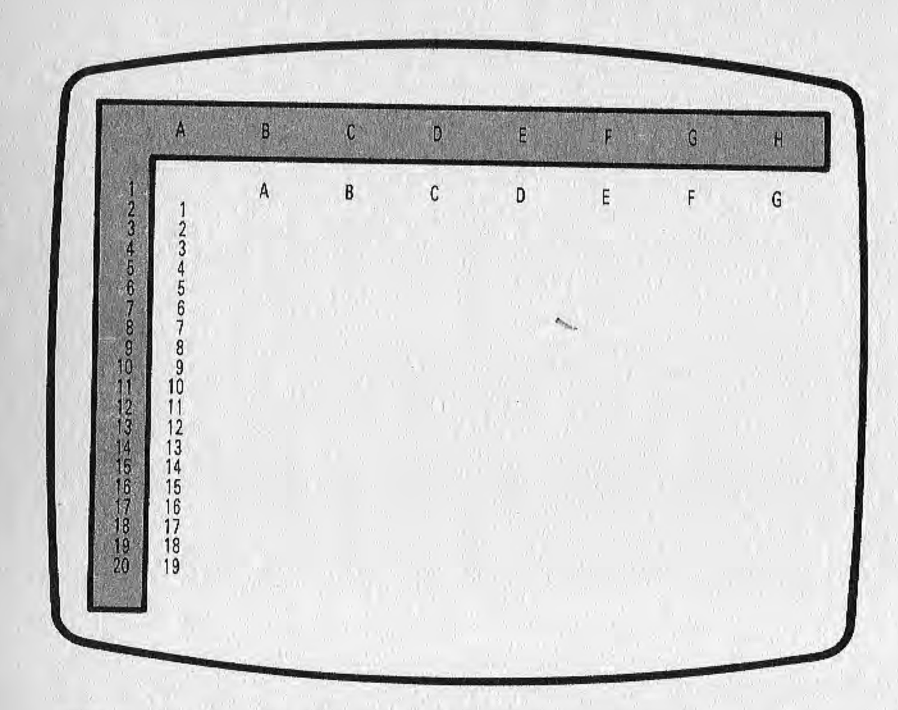


Figura 2.—Máscara a insertar en una hoja de cálculo que se desee imprimir poniendo de relieve los identificadores de filas y columnas.

en sentido decreciente); al lado de éstos se estructuran nuevas columnas (tantas cuantos sean los elementos de la lista) cuyas celdas tienen el cometido de verificar si el valor que se encuentra inmediatamente a la izquierda es o no el máximo de esa lista y de comportarse en una determinada manera que describiremos a continuación.

En otros términos, si la lista de los valores a ordenar ocupa las celdas desde A139 hasta A153, la primera celda de la segunda columna (haciendo extensivo, naturalmente, el concepto a todas las celdas), contiene la instrucción:

@IF(A139=@MAX(A139...A153),Ø,A139)

que restituye el valor Ø si la celda correspondiente (A139) de la columna de al lado (columna 1) contiene el valor máximo de la lista original, o bien si la condición no es verificada, el valor tal cual.

En este punto las cosas deberían estar claras. Operando así

se crean nuevas listas, en cada una de las cuales, a su vez, no figura el valor máximo de la anterior. Si ahora en cada una de las columnas a partir de la primera se busca un valor máximo, se obtendrá al final una nueva lista, ordenada en sentido decreciente.

En la práctica se ha operado de la siguiente manera: en la columna destinada a recoger los resultados, en cada una de las 15 celdas que la componen, se ha escrito la instrucción que requiere del VisiCalc que busque el valor máximo entre los que aparecen en las correspondientes columnas de la tabla de base. Sin embargo, la solución examinada tiene una limitación. En efecto, si en la lista a ordenar hay dos o más cifras iguales, éstas se tachan al tiempo (cuando representan el valor máximo de la lista), por lo que al final, en el cuadro resumen, faltarán algunos valores. Existe una solución también para este problema, pero no la hemos tomado en consideración para no hacer demasiado pesado el contenido del capítulo.

Listado de un programa VisiCalc

Quienes quieran conservar sobre papel un registro del trabajo realizado pueden utilizar el mismo procedimiento que hemos adoptado para realizar los listados presentados en algunos ejemplos. Con el programa en la memoria se activa la orden Storage, después se teclea la secuencia S, S1 —suponiendo que la impresora esté manejada por la ranura (slot) número 1—. En otras palabras, si la impresora está, como suele decirse, "On", la instrucción

/SS, S1

determina la impresión de fórmulas, etiquetas, valores, formatos, etc., que intervienen en la estructuración de la hoja de trabajo. Hay que subrayar que el listado se presenta al revés: la primera celda de la que se exhibe el contenido es la que identifica el límite inferior derecho del modelo. Si a alguno de ustedes le molestase esto sobremanera, siempre tiene la posibilidad de escribir un programa en BASIC para "enderezarlo"...

CAPITULO X

Y DESPUÉS DEL VISICALC...

El éxito conseguido por VisiCalc ha estimulado los esfuerzos creativos de muchos otros productores de software, por lo que el mercado ha sido invadido literalmente por nuevos productos, muchos de los cuales presentan opciones y conceptos estructurales innovadores.

El mismo VisiCalc ha sido renovado varias veces, empezando por una primera versión más bien espartana hasta llegar a productos cada vez más sofisticados, en términos de funciones disponibles, dimensionado de las columnas, formato de edición, aprovechamiento más avanzado de la RAM disponible, etc. La versión más reciente, VisiCalc IV, que opera según los modernos criterios de la integración, permite crear una extensa gama de gráficos, realizando al mismo tiempo funciones relativamente limitadas de base de datos.

Pero hablemos de la producción que se ha ido adosando a VisiCalc con el curso de los años, demostrando que en el campo del cálculo con ordenadores, ideas y creatividad están a la orden del día. Citar todos los productos válidos ofrecidos hoy en el mercado requeriría demasiado espacio y tiempo, por lo que nos limitaremos a describir escuetamente las características de algunos de los más conocidos, excusándonos, desde ahora, con los que han quedado excluidos.

Dividiremos la relación en dos partes. La primera contendrá las hojas electrónicas como tales; representativas de esta clase hemos escogido Multiplan y TK!Solver. Multiplan, según nuestro parecer, hace evidente la evolución estructural natural del concepto de hoja electrónica, mientras que TK!Solver es más bien un pro-

ducto que, derivado del VisiCalc, aprovecha de manera innovadora ciertas propiedades y expresa una nueva manera de interpretarlo.

La segunda parte, en cambio, se ocupa de productos integrados. En este caso, la hoja de cálculo, aun no jugando un papel de primer plano, constituye, la mayoría de las veces, el soporte básico de todo el paquete y, sobre todo, provoca una dinámica propia en la filosofía de la integración con las otras funciones. En esta parte describiremos las características de Lotus 1-2-3, SuperCalc 3, FrameWork, Symphony y CA-Executive.

Multiplan

Multiplan es un producto de Microsoft que representa un notable ejemplo de la evolución del concepto de hoja electrónica. Lanzado al mercado algunos años después del VisiCalc, el programa se ha aprovechado de la crítica de los usuarios y de los progresos de la microinformática.



Figura 1.—El Multiplan se encuentra disponible para muchos modelos de ordenadores.

Las características más sobresalientes del Multiplan son una excepcional facilidad de utilización, manejar para filas y columnas

coordenadas numéricas, la disponibilidad de un gran número de funciones (algunas de las cuales muy potentes) y, en particular, la posibilidad de unir entre sí varias hojas del trabajo, solucionando así eficazmente posibles problemas de memoria. Examinemos brevemente estos temas con el fin de dar al lector la posibilidad de darse cuenta de la rápida evolución del producto "hoja de cálculo".

Utilización del programa

Al ejecutar el Multiplan aparece en la pantalla la pantalla de la Figura 2, que por sí misma resulta muy elocuente para una máxima valoración de sus características de ayuda al usuario. En primer lugar, los comandos disponibles están reagrupados y son visibles en la pantalla; para llamarlos es suficiente con teclear la inicial, o bien, después de habernos desplazado con el espaciador hasta el deseado, apretar Return. Así se determina el acceso a las opciones correspondientes a la instrucción seleccionada, entre las cuales es posible realizar elecciones ulteriores.

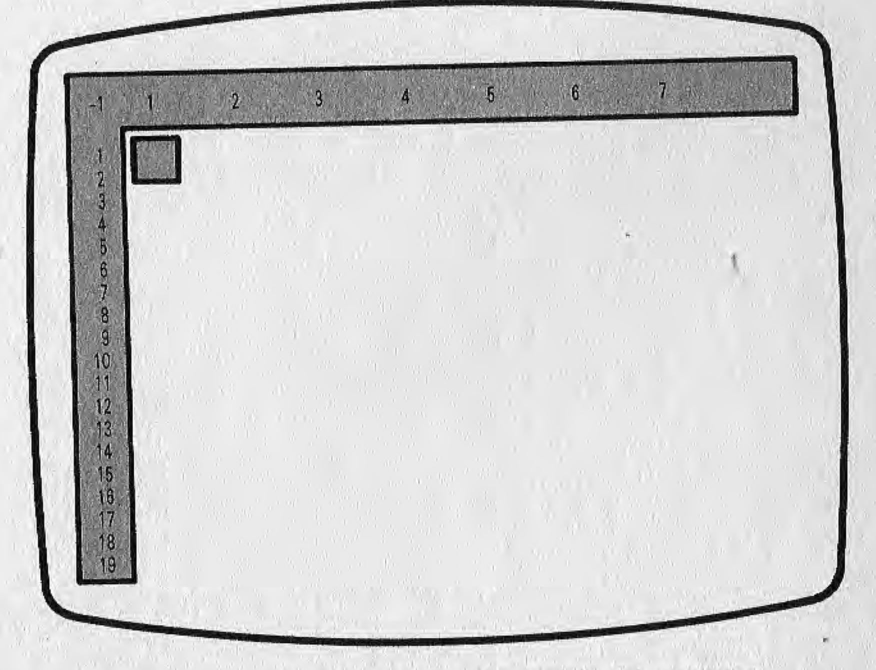


Figura 2.—Pantalla del Multiplan al principio del programa.

Como se puede notar, las filas y las columnas (255 y 63, respectivamente) están identificadas por números, por lo que la definición de las celdas posee una sintaxis del tipo usado en las matrices, que permite, como veremos, estructurar fórmulas y expresiones de manera más rápida y sencilla. En otras palabras, las coordenadas de la primera celda de la hoja de trabajo, generada por la intersección de la primera columna y la primera fila, son R1C1 (R por fila —row— y C por columna).

Con esta forma de identificar las posiciones surge una consideración muy importante. Las coordenadas de las celdas que aparecen en una determinada fórmula se pueden definir tal y como acabamos de indicar o bien, de una forma más elegante y general, haciendo referencia a las posiciones relativas que ocupan con respecto a la celda que contiene la fórmula en cuestión. Conviene poner un ejemplo. Si en la celda R1C3 queremos visualizar la suma de los valores contenidos en las celdas R1C1 y R1C2, podemos escribir la fórmula:

R1C1+R1C2

o bien:

RC(-2)+RC(-1)

que en el lenguaje Multiplan tiene el significado siguiente: Sumar los valores que se encuentran en la primera y segunda celda a la izquierda de R1C3.

Esta segunda expresión parece contraria al concepto de sencillez que hemos citado anteriormente, pero todo parecerá más claro si consideramos que la fórmula en cuestión no se escribe, sino que se va componiendo sucesivamente cada vez que se desplaza el cursor hacia las posiciones implicadas en ella. Concluimos recordando una característica única: Multiplan es capaz de reproducir el contenido de una celda a nivel de cadena haciendo, simplemente, referencia a las coordenadas de esta última. En otras palabras, si el contenido de R1C1 es, por ejemplo, ABC, escribiendo R1C1 en cualquier otra celda se visualizará la cadena ABC. En principio, esta prerrogativa puede parecer insignificante, pero aprovechada adecuadamente permite incluso manejar la redacción de una serie de cartas circulares.

Algunas funciones interesantes del Multiplan

Sin querer extendernos demasiado, presentamos a continuación una descripción sintética de las funciones más innovadoras o personalizadas, que se añaden a las tradicionales en el Multiplan:

Column ( ) - Devuelve el número de la columna en la que aparece la función, incluso dentro de una fórmula.

Dollar (N) - Convierte el argumento N en formato dólar, poniendo al mismo tiempo delante del valor el correspondiente símbolo ($).

Index (Area, Index) - Devuelve el valor contenido en la celda identificada por los índices en el interior de un área determinada de la hoja de trabajo.

Len (T) - Devuelve el número de caracteres que componen el texto T.

Log10 (N) - Restituye el logaritmo en base 10 del argumento.

Mid (T, Start, Count) - Extrae del texto T, a partir del carácter señalado por Start, un número de caracteres iguales a Count.

Mod (Dividen, Divisor) - Calcula el resto de la división enunciada.

Rept (T, Count) - Restituye el texto T repetido tantas veces cuantas sea el valor de Count. Esta función puede ser utilizada para crear histogramas sencillos o repetir símbolos gráficos para separar distintas áreas de la hoja de trabajo.

Round (N, Digits) - Redondea el número al decimal especificado por Digits. Por ejemplo, Round (3.1416,3) restituye el número 3.142.

Row ( ) - Restituye el número de la fila en la que está contenida la función.

Stdev (List) - Calcula la desviación típica muestral referente a los valores enunciados en la lista.

La utilización creativa de estas funciones, cuyo significado absoluto puede no decir mucho, permite obtener resultados extremadamente sofisticados: piense que los planteamientos pueden estar constituidos por referencias a otras celdas o incluso por fórmulas.

Conexiones entre hojas de trabajo

Una de las limitaciones de las hojas de cálculo tradicionales está representada porque el tamaño de los modelos está vinculado a las disponibilidades de RAM. Multiplan evita brillantemente este obstáculo sin hacer que el usuario haga por sí mismo el traslado de datos, ya que de esta operación se encarga el mismo. En otras palabras, utilizando funciones intrínsecas al programa, es posible conectar entre sí distintas hojas de trabajo, siguiendo el principio de que el resultado de las elaboraciones realizadas en una de ellas (hoja de soporte) puede trasladarse automáticamente a otra hoja (hoja dependiente). Pero hay más, cuando se varía un

dato en una hoja de soporte Multiplan, de propia iniciativa, pone al día todas las hojas dependientes...

TK!Solver

El autor de TK!Solver es Dan Bricklin, el creador del VisiCalc, que ha querido volver a tener con este paquete el mismo éxito que con la primera hoja electrónica. No es fácil, como lo afirma el mismo Dan, hacer comparaciones con un hermano mayor más famoso, pero es evidente que TK!Solver representa algo nuevo en el mundo de las hojas de cálculo y permite tomar decisiones de una forma más desenvuelta, flexible y eficaz. El usuario, sin la carga de tener que plantear detalladamente un modelo matemático, puede dedicar más tiempo a resolver las estrategias resolutorias del problema, con gran ventaja para el resultado final.

TK viene de Tool Kit, mientras que el signo de exclamación se refiere al símbolo operativo que pone en marcha la rutina de cálculo una vez que se han introducido los datos (he aquí una reminiscencia significativa del VisiCalc). Estos últimos pueden estar representados por los tradicionales valores numéricos o por ecuaciones que el programa se encarga de resolver sobre la base de las entradas conocidas. Esta facultad tan exclusiva, propuesta con claves resolutorias extremadamente sofisticadas, hace del TK!Solver un instrumento ideal para técnicos, investigadores, analistas financieros, químicos, ingenieros o para cualquier persona que tenga que hacer frente, a nivel profesional, a problemas de cálculo, incluso complejos.

Entre sus características más destacadas están: el backsolving es decir, la posibilidad de resolver una ecuación con cualquiera de las variables, sin tener que volver a escribirla citando explícitamente la incógnita (operación aburrida y a menudo imposible, como en las ecuaciones de tercer grado); la iteración, para llegar al resultado mediante el método de las aproximaciones sucesivas, y el listsolving, que permite examinar un cierto número de soluciones alternativas sacando una lista de respuestas correspondientes a un número equivalente de entradas.

El programa está articulado en once hojas, cada una de las cuales está pensada para resolver una función determinada. Las dos más importantes, y que resumen por sí solas el espíritu del producto, son las que aparecen al principio del programa (Fig. 3). Se trata, en particular, de la hoja de las reglas y de las variables. Si en esta última se introducen una o más ecuaciones, los términos de los que éstas se componen se visualizan inmediatamente en la hoja de las variables. Una vez aquí, asignando a las variables valores conocidos, TK!Solver resolverá la ecuación con las incógnitas. Pero hay más. El programa dispone también de dos opciones que permiten presentar los resultados de un estudio en forma gráfica (realmente muy sencilla) o en forma de tabla.

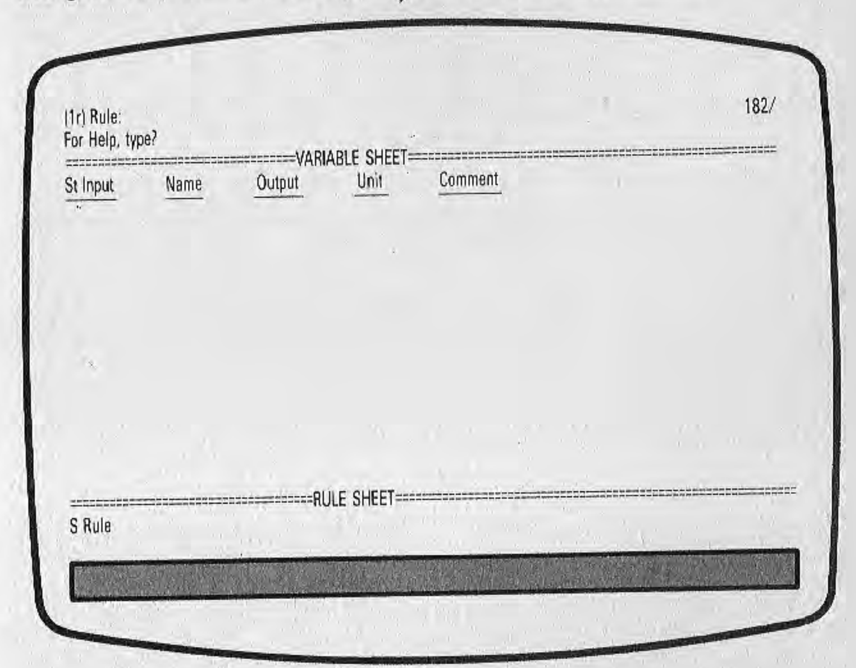


Figura 3.—Hoja de las reglas y de las variables del TK!Solver.

Los productos integrados

Recientemente han aparecido en el mercado nuevos productos que se caracterizan por el hecho de condensar las funciones características de distintos paquetes especializados, integrándolas al mismo tiempo, en el sentido de que está previsto (por lo menos dentro de ciertos límites) el intercambio recíproco de datos.

Pongamos un ejemplo. Un programa que integra las funciones de una hoja de cálculo, de una base de datos, de un generador de gráficos y de un procesador de textos, permite preparar una carta insertando una tabla producida con la hoja electrónica o generar un gráfico con los datos extraídos de la hoja de cálculo o de la base de datos. Actualmente se está discutiendo mucho sobre la utilidad real de estos productos. Es evidente, en efecto, que

la integración presenta la indudable ventaja de interpretar y presentar las informaciones mediante las ópticas más dispares, pero, al mismo tiempo, los distintos componentes del paquete no siempre pueden vanagloriarse de la potencia y flexibilidad de un único programa específico.

Lotus 1-2-3

Es el precursor de los integrados y el primero que llegó a España. Condensa las funciones de una base de datos, de una hoja electrónica y de un generador de gráficos, todos ellos reunidos alrededor de una hoja de cálculo. La falta de un procesador de textos limita notablemente las posibilidades del paquete, pero las excelentes opciones de gráficos y la potencia de la hoja electrónica hacen posible resolver cualquier tipo de análisis, además de las representaciones gráficas de carácter profesional, que prevén casi todas las variantes del tema: histogramas simples, compuestos, acoplados, tartas, diagramas cartesianos, etc.

Symphony

La Lotus Development ha lanzado recientemente el Symphony, un paquete que recoge todos los logros del Lotus 1-2-3. Además de las funciones que caracterizan a este último, está dotado de un procesador de textos y de un programa de comunicaciones, por lo que es posible intercambiar informaciones con otros ordenadores utilizando un módem y las líneas telefónicas. El Symphony también opera en el entorno de la hoja de cálculo: todos los datos forman parte de una única y gran matriz, de lo cual se deriva una notable velocidad de elaboración, pero, al mismo tiempo, el inconveniente de que las dimensiones de la hoja de trabajo no deben de exceder la capacidad de RAM disponible en el ordenador.

CA-Executive

Este superintegrado, desarrollado por Computer Associates para el IBM PC XT puede considerarse en muchos aspectos como el número uno de esta clase de integrados. La capacidad de las funciones disponibles está desarrollada al máximo, permitiendo un nivel de integración altamente profesional.


```
Specify range to store macro keystrokes                              MENU
        Security  Global-Protection  Auto-Execute  Communications  Quit
 Memory Available   207978 of 209360 Bytes (99%)
 Learn:             No
   Range:
 Security:          Unlocked
 Global-Protection: No
 Auto-Execute:
 Communications:
 ==========================================================Global Settings

Settings
```


Figura 4.—Una de las pantallas del Symphony.

Son dos las principales características de este paquete. La primera, llamada Window Manager, permite gestionar las funciones disponibles por medio de ventanas abiertas en la pantalla según las dimensiones establecidas por el usuario. Es decir, es posible trabajar a la vez con más de un programa, realizando lo que, en lenguaje de ordenador, se llama multi-tarea (multitasking). Por ejemplo, se puede utilizar el procesador de textos para imprimir una lista de direcciones extraída de la base de datos, mientras que simultáneamente se procede a un análisis financiero con la hoja electrónica. La segunda característica se refiere a las comunicaciones, que han sido estructuradas expresamente para permitir la conexión del PC XT con la unidad principal de la empresa. Los datos extraídos de esta última podrán elaborarse de una forma personalizada, sin interferir con las operaciones de la unidad central. Concluyendo, nos encontramos ante un producto verdaderamente cualificado, cuya utilización se circunscribe estrictamente al campo profesional.

Framework

A las ya tradicionales funciones de los programas integrados de la nueva generación (escritura, cálculo, gráficos, base de datos y comunicaciones) el Framework aporta una novedad. Se trata del llamado generador de perfiles, una función que permite realizar la redacción organizada de cualquier documento de trabajo.

También Framework trabaja por medio de ventanas abiertas en la pantalla, llamadas, muy justamente, "marcos". La gestión de estos últimos con el método de los perfiles permite superar, por lo menos en parte, el límite impuesto por la RAM. Otra novedad la constituye FRED, un lenguaje de programación de procedimientos muy potente, que permite desarrollar interesantes aplicaciones prácticas. No por casualidad Framework es un producto de Ashton Tate, la productora del casi legendario dBase II, la base de datos programable que representa hasta hoy (a pesar del dBase III) un "bestseller" del software americano.



Figura 5.—Basado en una hoja electrónica el SuperCalc dispone de versiones muy evolucionadas.

SuperCalc 3

Aunque el nombre no descubre sus ambiciones, SuperCalc 3 (producido por IUS) es un integrado totalmente respetable. Puede operar como base de datos, pero sus mejores prestaciones se presentan en la integración con la hoja electrónica y el generador de gráficos, con resultados muy notables, sobre todo en color. La facilidad con la que se aprende a utilizar el SuperCalc 3 es sorprendente, y esto constituye uno de los mejores aspectos del producto, ya que, es interesante subrayarlo, su fácil utilización no está reñida con las prestaciones que ofrece, que son las propias de un producto profesional.

BIBLIOTECA BASICA INFORMATICA

INDICE GENERAL

10 **Sistemas operativos y software de base**
Qué son, para qué sirven. Unos desconocidos muy importantes.

11 **Sistema operativo CP/M**
Uno de los sistemas operativos para microprocesadores de 8 bits de mayor difusión en el mercado.

12 **MS-DOS: el estándar de IBM**
Sistema operativo para el microprocesador de 16 bits 8088, adoptado por el IBM-PC.

13 **Paquetes de aplicaciones. Software "pret a porter"**
Características y peculiaridades de los más importantes paquetes de aplicaciones.

14 **VisiCalc: una buena hoja de cálculo**
Interioridades y manejo de una de las hojas de cálculo más usadas.

15 **Dibujar con el ordenador**
Profundizando en una de las facetas útiles y divertidas que nos ofrecen los ordenadores.

16 **Tratamiento de textos... para escribir con el ordenador**
Cómo convertir su ordenador en una máquina de escribir con memoria y todo tipo de posibilidades.

17 **Diseño de juegos**
Particularidades características de esta aplicación de los ordenadores.

18 **LOGO: la tortuga inteligente**
Un lenguaje conocido por su «cursor gráfico», la tortuga, y sus aplicaciones pedagógicas al alcance de su mano.

19 **BASIC y tratamiento de imágenes**
Todo lo que en **¡Y llegó el BASIC!** no se pudo ver sobre las imágenes y gráficos en el BASIC.

20 **Bancos de datos (I)**
Peculiaridades de una de las aplicaciones de los ordenadores más interesantes, y que más dinero mueven.

21 **Bancos de datos (II)**
Profundizando en sus características.

22 **Paquetes integrados: Lotus 1-2-3 y Simphony**
Estudio de dos de los paquetes integrados (Hoja de cálculo + base de datos + ...) más conocidos.

23 **dBASE II y dBASE III**
Cómo aprovechar las dos versiones más recientes de esta importante base de datos.

24 **Los ordenadores uno a uno**
Un amplio y completo estudio comparativo.

25 **Cálculo numérico en BASIC**
Una aplicación especializada a su disposición.

26 **Multiplan**
Cómo hacer uso de este moderno paquete de aplicaciones.

27 **FORTRAN y COBOL**
Dos lenguajes muy especializados y distintos.

28 **FORTH: anatomía de un lenguaje inteligente**
Principales características de un lenguaje moderno, flexible y de amplio uso, en la robótica.

29 **Cómo realizar nuestro propio banco de datos**
Conocimientos necesarios para poder fabricar un banco de datos a nuestro gusto y medida.

30 **Los paquetes integrados uno a uno**
Todos los que usted puede encontrar en el mercado.

NOTA: Ingelek, S. A. se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, el orden, título o contenido de cualquier volumen de la colección.

NOTAS

Las hojas electrónicas (también llamadas hojas de cálculo o de trabajo) son, sin duda, una de las aplicaciones que más ha impulsado la difusión masiva de los ordenadores. Vienen a resolver los problemas conocidos como "de calculadora, lápiz y papel" con limpieza y rapidez.

Dentro de ellas VisiCalc ocupa un predominante lugar y, desde luego, constituye un fiable punto de referencia. Mediante explicaciones teóricas y ejemplos prácticos queremos llevarle en este libro a conocer todos sus secretos y a descubrir cómo adaptar las posibilidades de este programa a sus propias necesidades y exigencias, hasta lograr un producto personalizado que le satisfaga plenamente.

395 pts.
(incluido IVA)